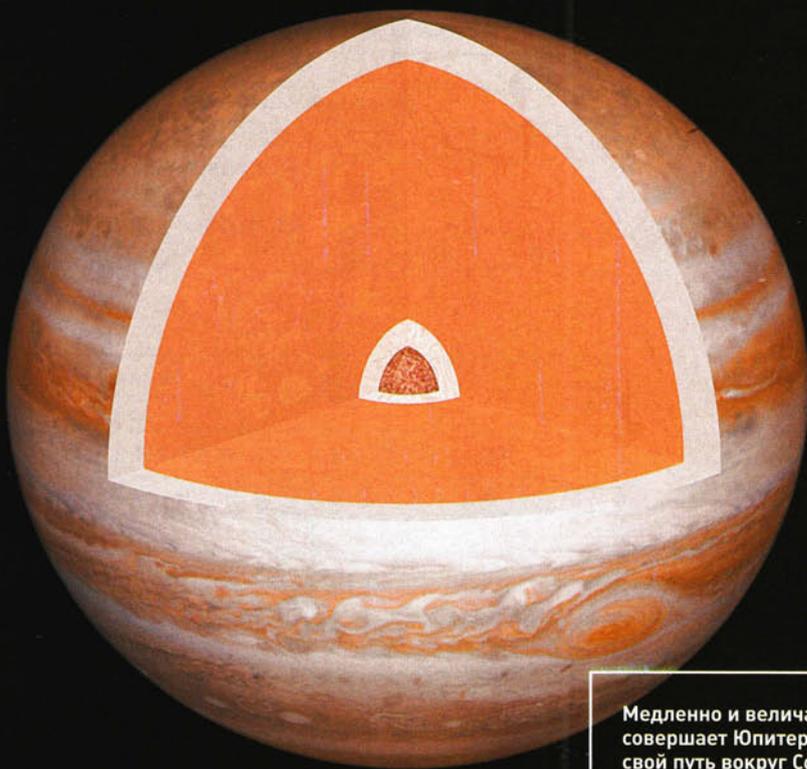


ПЯТЫЙ ЭЛЕМЕНТ

САМАЯ БОЛЬШАЯ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ, ПЯТАЯ ОТ СОЛНЦА, ПЛАНЕТА ПОЛУЧИЛА ИМЯ ВЕРХОВНОГО РИМСКОГО БОГА — ЮПИТЕРА. КОГДА ОНА БЫВАЕТ ВИДНА, ЕЕ НЕСЛОЖНО НАЙТИ СРЕДИ ЗВЕЗД НА НЕБЕ — ПО ЯРКОСТИ ОНА УСТУПАЕТ ЛИШЬ ВЕНЕРЕ.



Изображение сверху показывает внутреннее строение Юпитера. Верхний облачный слой имеет толщину около 50 км. В этой области давление в атмосфере сравнимо с таковым на Земле, но оно быстро растет с глубиной. Под облаками находится слой толщиной примерно 21 000 км, состоящий из смеси водорода и гелия, водород постепенно изменяет свое состояние от газа к жидкости с увеличением давления и температуры (до 6 000°C). Под жидким водородным слоем находится море жидкого металлического водорода глубиной 40 000 км. Неизвестный на Земле жидкий металлический водород формируется при давлении в 3 млн. атмосфер. Состоящий из протонов и электронов, он является прекрасным проводником электричества. Послед-

ние эксперименты показали, что водород не изменяет свою фазу внезапно, следовательно, внутренности Юпитера не имеют четких границ между слоями. Ученые полагают, что Юпитер имеет твердое ядро размером в полтора диаметра Земли, но в 10—30 раз более плотное. Если даже на Юпитере и имеется твердая поверхность, то стоять на ней нельзя без опасения быть раздавленным весом выше лежащей атмосферы. По теоретическим расчетам, температура ядра планеты около 30 000°C, а давление 30—100 млн. атмосфер. Такие условия недостаточны для термоядерных реакций, но Юпитер излучает в пространство примерно в 2 раза больше энергии, чем получает ее от Солнца. Наиболее вероятно, что избыточное тепловое излучение плане-

Медленно и величаво совершает Юпитер свой путь вокруг Солнца за 12 земных лет. Он находится в 5,2 раза дальше от Солнца, чем Земля, и поэтому получает от него в 27 раз меньше тепла. Юпитер забрал себе две трети планетной массы всей Солнечной системы, его объем настолько велик, что может вместить 1 312 таких планет, как наша Земля, хотя его масса только в 317 раз больше земной.

ты является результатом гравитационного сжатия планеты, которое продолжается и сейчас. Тепло перемещается через толщу атмосферы и просачивается наружу через свободные от облаков области, которые соответственно названы «горячими пятнами». Юпитер быстро вращается вокруг собственной оси (в 2,5 раза быстрее, чем Зем-

ля), и действие огромной центробежной силы привело к тому, что планета заметно расплюснулась. Полярный радиус Юпитера на 2 500 км меньше экваториального. Как и на Солнце, скорость его вращения на экваторе имеет максимальное значение и уменьшается с увеличением широты. Причина такого различия остается неясной до сих пор.

7 ДЕКАБРЯ 1995-го исследовательский аппарат «Галилео» прибыл к Юпитеру и направил к нему исследовательский зонд. Синими точками на изображении показаны сигналы от зонда, передававшего научную информацию в течение 57,6 минуты, до тех пор, пока не углубился в атмосферу планеты на 156 км, где погиб под воздействием давления в 23 атмосферы. Однако зонд успел передать информацию о составе атмосферы, ветрах, температуре и молниях. Час спустя после получения информации от зонда орбитальный аппарат включил главный двигатель и вышел на орбиту вокруг Юпитера.





На мозаичном изображении, сделанном в июле 1979 года с расстояния 2,633,003 км, видна метеорологическая схожесть Большого Красного Пятна и Белого Овала. Внутренняя структура этих пятен совпадает, поскольку оба они вращаются как антициклоны.

КРАСНОЕ ПЯТНО И БЕЛЫЙ ОВАЛ

Поверхность Юпитера нельзя наблюдать непосредственно из-за плотного слоя облаков, представляющих собой картину чередующихся темных полос и ярких зон. Различия в цвете полос объясняются небольшими химическими и температурными различиями. Положения и размеры полос и зон постепенно изменяются со временем. Яркие цвета, которые видны в облаках Юпитера, вероятно, результат искусных химических реакций примесей элементов в его атмосфере, возможно, включающих серу, чьи соединения создают широкое разнообразие цветов. Темные полосы и светлые зоны облачной структуры Юпитера, скорость которых иногда достигает 500 км/час, и самим существованием, и своей формой обязаны ураганным ветрам, опоясывающим планету в меридиональном направлении. На Земле ветры создаются большим различием в температуре — более чем в 40° Цельсия между полюсом и экватором. А вот и полюс, и экватор Юпитера имеют при-

мерно одну и ту же температуру (-130°C), по крайней мере, у основания облаков. Очевидно, ветры Юпитера управляются главным образом его внутренним теплом, а не солнечным, как на Земле.

Атмосфера Юпитера состоит примерно из 81% водорода и 18% гелия. Кроме водорода и гелия в атмосфере Юпитера найдены в виде примесей незначительное количество метана, аммиака, фосфора, водяного пара и разнообразных гидрокарбонатов. В целом же химический состав атмосферы всей планеты существенно не отличается от солнечного и имеет сходство с небольшой звездой.

Наиболее поразительной особенностью юпитерианской атмосферы является Большое Красное Пятно — колоссальный атмосферный вихрь, который был обнаружен земными наблюдателями более 150 лет назад. Большое Красное Пятно — овал размером 12 000 x 25 000 км (то есть два земных диска). Вещество в Большом Красном Пятне перемещается

против часовой стрелки, делая полный оборот за 7 земных суток. Пятно смещается относительно среднего положения то в одну, то в другую сторону. Исследования показывают, что 100 лет назад его размеры были вдвое больше.

В 1938 году было зафиксировано формирование и развитие трех больших белых овалов вблизи 30° южной широты. Наблюдатели также отмечали серию маленьких белых овалов, которые также представляют собой вихри. Поэтому можно полагать, что Красное Пятно является не уникальным образованием, но самым мощным членом из семейства штормов. Исторические записи не обнаруживают подобных долго существующих систем в средних северных широтах.

Имеются большие темные овалы вблизи 15° северной широты, но почему-то условия, необходимые для возникновения вихрей и последующего их превращения в устойчивые системы, подобные Красному Пятну, существуют только в Южном полушарии.

Иногда на Юпитере происходят столкновения таких больших циклонических систем. Одно из них имело место в 1975 году, в результате чего красный цвет Пятна поблек на несколько лет. И в настоящее время может произойти аналогичное столкновение Большого Красного Пятна и Большого Белого Овала. Белый Овал является частью пояса облаков, с периодом обращения меньшим, чем у Большого Красного Пятна. Овал начал тормозиться Большим Красным Пятном в конце февраля текущего года, и столкновение продолжалось целый месяц. Скорее всего, овал уцелеет, но нельзя исключить и того, что он будет или разрушен, или поглощен. Красный цвет Большого Красного Пятна — загадка для ученых, возможной причиной его могут служить химикалии, включающие фосфор. Фактически цвета и механизмы, создающие вид всей юпитерианской атмосферы, до сих пор еще плохо поняты и могут быть объяснены только при прямых измерениях ее параметров.

► Изображение полярного сияния на обоих полюсах Юпитера в ультрафиолетовом диапазоне.



► На ультрафиолетовом снимке полярного сияния видны уникальные «следы» трех самых больших лун Юпитера (светящиеся точки). В левой части ореола — след Ио, ближе к центру — Ганимеда, правее внизу — Европы. Эти белые точки соответствуют электрическим токам, вырабатываемым спутниками и пронизывающим верхнюю атмосферу Юпитера. Они не похожи ни на одно наблюдаемое на Земле явление.

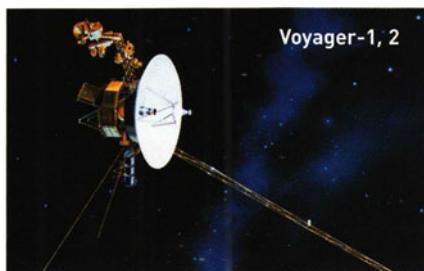
ПОЛЯРНЫЕ СИЯНИЯ

Наблюдения космического телескопа «Хаббл» показали, что оно имеет ту же природу, что и земное: быстрые электроны, дрейфующие в магнитосфере планеты вдоль силовых линий между полюсами, попадают у полюсов в верхние слои атмосферы и вызывают свечение газа. Полярное сияние Юпитера интенсивнее всего проявляется в ультрафиолетовом диапазоне, поскольку основные спектральные линии водорода, доминирующего в атмосфере

Юпитера, лежат в жестком ультрафиолете. Свой вклад в исследование Юпитера внесла и орбитальная обсерватория «Чандра», получившая изображение планеты в рентгеновских лучах. На нем впервые были обнаружены рентгеновские пятна и полярное рентгеновское излучение. Данные обсерватории «Чандра» также показывают, что рентгеновское излучение пятна таинственным образом пульсирует с периодом около 45 минут.



Pioneer-10, 11



Voyager-1, 2

«ПИОНЕРЫ»

Американский космический аппарат «Пионер-10», снабженный большим количеством специальной аппаратуры, стал первым космическим кораблем, в декабре 1973 года пересекшим пояс астероидов и достигшим окрестностей Юпитера, пройдя от него на расстоянии 130 300 км. Им были переданы на Землю первые, сделанные вблизи Юпитера, снимки его облачного покрова и поверхностей его лун, исследована его магнитосфера, радиационные пояса и атмосфера. В декабре 1974 года космический аппарат «Пионер-11» подошел к Юпитеру на расстояние 43 тыс. км, передал изображения высокого разрешения, выполнил измерения магнитного поля Юпитера и его взаимодействий с солнечным ветром и солнечной магнитосферой и представил данные об атмосфере планеты и поверхностях некоторых ее лун.

«ВОЯДЖЕРЫ»

В марте 1979-го американский космический аппарат «Вояджер-1», пролетая мимо Юпитера, передал обширные данные о его атмосфере, турбулентных штормах и об огромных молниях, вспыхивавших в его верхних облаках. Были также переданы уникальные снимки четырех больших лун Юпитера, обнаружено 3 новых спутника и открыты юпитерианские кольца. «Вояджер-2» подлетел



Ulysses

к Юпитеру в июле 1979-го и передал фотографии планеты и ее спутников в дополнение к изобилию инструментальных данных. «Вояджер-2» предоставил изображения, на которых впервые были обнаружены вулканы на Ио, а помимо этого, было высказано предположение, что под ледяной коркой Европы расположен жидкий океан.

«УЛИСС»

Космический аппарат «Улисс» был сконструирован для изучения Солнца, а не Юпитера. Но для того чтобы достичь на своей сильно наклоненной орбите полюсов Солнца, ему нужна была мощная гравитационная «рогатка» от Юпитера, и он, проходя вблизи этой планеты, с большой эффективностью использовал свои инструменты для ее исследования — передал много данных о магнитосфере Юпитера, его радиационных поясах и плазменных областях. Теперь «Улисс» находится на высокой полярной орбите около Солнца и занимается исследованием светила.

«КАССИНИ»

Основной задачей аппарата «Кассини» является исследование планеты Сатурн и его спутника Титана. На его борту находится зонд под названием «Гюйгенс». На орбите Сатурна зонд отделится от «Кассини» и начнет входить в атмосферу Титана с целью его исследования. «Кассини» несет на своем борту также множество научных инструментов, способных получать изображения видимой и инфракрасной областей спектра, исследовать космическую пыль и плазму, изучать магнитосферу и проводить другие научные исследования. Телеметрия от коммуникационной антенны, а также другие специальные передатчики будут использованы для того, чтобы

выполнять наблюдения за атмосферой Титана и Сатурна и измерять поля гравитации планет и их спутников.

«Кассини» был запущен 13 октября 1997 года и, пролетая на расстоянии около 10 млн. км от Юпитера, в течение месяца вел съемку этой планеты в разных диапазонах длин волн. Полученные данные, передаваемые им на Землю, свидетельствовали о том, что на Юпитере происходят загадочные явления, которым пока нет четкого объяснения. Так, при съемке северной приполярной области Юпитера в ультрафиолетовых лучах было обнаружено непонятное темное пятно. «Кассини» снимал его в период с 1 октября по 15 декабря 2000 года, в результате чего получился целый фильм, из которого видно, что пятно немного перемещается, не выходя при этом из приполярной зоны. По мнению ученых, это скорее всего некая химическая неоднородность или вихрь. Пятно пространственно совпадает с центром рентгеновского полярного сияния Юпитера, поэтому специалисты полагают, что в этом пятне могут находиться молекулы углеводородных соединений, образованных при взаимодействии газов атмосферы Юпитера и заряженных частиц, в результате че-



В 2000 ГОДУ GALILEO И CASSINI ПРОВОДИЛИ СОВМЕСТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА НА ВНУТРЕННЮЮ ОБЛАСТЬ МАГНИТОСФЕРЫ ЮПИТЕРА. БЛАГОДАРЯ РЕДКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ НАБЛЮДАТЬ ЗА САМОЙ БОЛЬШОЙ ПЛАНЕТОЙ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ СОВМЕСТНО С ДВУХ АППАРАТОВ БЫЛО ОБНАРУЖЕНО, ЧТО МАГНИТОСФЕРА ЮПИТЕРА СТАЛА В ДВА РАЗА БОЛЬШЕ, ЧЕМ ВО ВРЕМЯ ПРОЛЕТА «ВОЯДЖЕРА 1» (ПО-ВИДИМОМУ, ИЗ-ЗА ПАДЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА).

го и появляется полярное сияние. По своим размерам пятно больше нашей Земли. В окрестностях Юпитера «Кассини» вел исследования магнитного поля этой планеты и окружающих ее радиационных поясов.

Видеопоследовательность, составленная из 1 200 снимков Юпитера, полученных «Кассини», позволяет судить о полярной погоде планеты-гиганта как о необычайно устойчивом явлении. «Кассини» вынужден был проводить фотосъемку в инфракрасном диапазоне для того, чтобы пробиться через верхний покров планеты и показать находящиеся под ним облака в черно-белом режиме. В видеопоследовательность длиной менее минуты были включены изображения, полученные за 70 дней.

Данные, записанные масс-спектрометром «Кассини» во время полета в окрестностях Юпитера, показывают, что в его окрестностях имеется огромное облако газа вулканического происхождения. Оно протянулось от Ио (самого близкого из четырех крупных спутников Юпитера) в сторону внешнего космоса на расстояние порядка 150 млн. км. Это плоды извержений многочисленных вулканов Ио.

«ГАЛИЛЕО»

Американский космический аппарат «Галилео» непосредственно предназначен для исследования атмосферы и магнитосферы Юпитера и детального фотографирова-

ния его спутников. Он был сконструирован из трех сегментов, которые помогли сконцентрировать внимание на перечисленных аспектах: атмосферном зонде, невращающемся секторе орбитального аппарата, несущего камеру, и других датчиках, вращающихся в трех плоскостях главной секции, которая включает инструменты, сконструированные для измерения полей и частиц, в тот момент, когда «Галилео» будет лететь прямо через них. Разделение на две части необходимо для магнитосферных экспериментов, во время которых нужно сделать измерения при быстром вращении, обеспечив в то же время стабильность и фиксированную ориентацию для камеры и других детекторов.

Научные инструменты, измеряющие поля и частицы, вместе с главной антенной, энергетическим обеспечением, силовыми модулями и компьютерами установлены во вращающейся секции. Это — магнитометры, инструменты для обнаружения низкоэнергетических заряженных частиц, плазменный волновой детектор, улавливающий генерируемые частицами волны, детектор высокоэнергетических частиц, детектор космической и юпитерианской пыли, счетчик тяжелых ионов, приборы, оценивающие потенциальный риск от заряженных частиц, через потоки которых пролетает космический аппарат. Невращающаяся секция содержит инструменты и другое оборудование, деятельность которого зависит от стабильности и фиксированной ориентации: приборы для получения спектральных изображений атмосферы и химического анализа поверхности лун, ультрафиолетовый спектрометр, фотополяриметр-радиометр для измерения поглощенной и излученной энергии. Система камер дает изображения спутников Юпитера с разрешением от 20 до 1000 раз лучшим, чем были получены с «Вояджером».

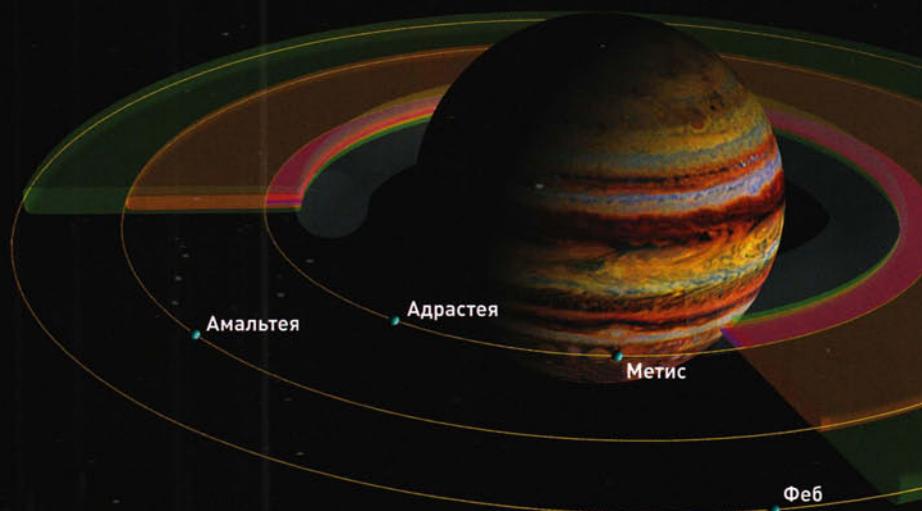
В декабре 1995 года «Галилео» прибыл к Юпитеру, по команде с Земли от него отделился спускаемый зонд, проникший в атмосферу планеты на 156 км и функционировавший там 57 мин., в течение которых передавал данные. А орбитальный модуль «Галилео» стал искусственным спутником Юпитера и уже более 6

лет прилежно несет свою службу на юпитерианской орбите. За время своего полета «Галилео» получил огромное количество информации и открыл новый мощный пояс радиации на расстоянии примерно 50 000 км от верхних облаков Юпитера. Используя данные с зонда, погруженного в верхние облачные слои Юпитера, ученые обнаружили, что грозные штормы его во много раз мощнее земных и что в юпитерианской атмосфере меньше воды, чем предполагалось ранее. Оказывается, на Юпитере имеются как сухие, так и влажные области и содержание воды в гигантской газовой планете изменяется почти так же, как меняется влажность и на Земле.

Помимо этого, «Галилео» впервые обнаружил над Юпитером необычное облако, состоящее из чистых аммиачных льдинок, и это притом, что атмосфера Юпитера содержит газообразный аммиак. Это ледяное облако было замечено недалеко от Большого Красного Пятна на инфракрасных фотографиях, сделанных еще во время первого витка «Галилео» вокруг Юпитера. Причем облако это, получившее название Turbulent Wake Anomaly, несмотря на сильные ветры, дующие в этом районе, имеет довольно стабильную структуру. Дальнейшие исследования с помощью спектрометра показали, что облако имеет очень высокую концентрацию частиц аммиачного льда, а его толщина составляет около 15 км.

► КОЛЬЦА

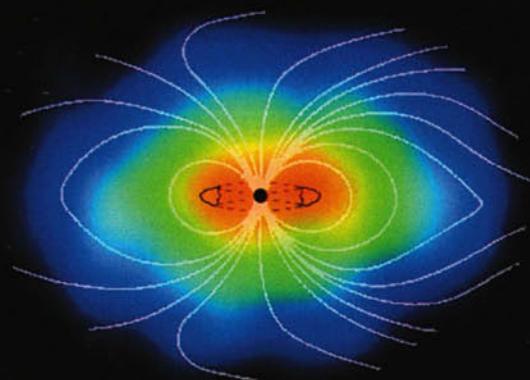
Схематическое изображение кольцевой системы Юпитера показывает соотношение между различными кольцами и его мелкими внутренними спутниками, которые являются источником пыли, формирующей кольца. Самое внутреннее кольцо, показанное серым оттенком, — это гало. Тонкое узкое основное кольцо показано красным цветом, на его границе расположены спутники Адрастея и Метис. Кольцо состоит из частиц, выбиваемых из этих двух спутников. Феб и Амальтея более удалены от Юпитера и формируют тонкие паутинообразные кольца, которые обозначены желтым и зеленым цветами.



▼ МАГНИТОСФЕРА

На изображении магнитосферы (области, окружающей планету, в которой господствует магнитное поле), полученном с помощью аппарата «Кассини», белым цветом показаны линии магнитного поля Юпитера, черным кружком обозначен сам Юпитер, а черными линиями — поле, создаваемое заряженными частицами, выбрасываемыми вулканами на Ио (спутник Юпитера). Результаты полетов «Пионеров» подтвердили, что магнитное поле Юпитера мощнее, чем у любой другой планеты. Компас на Юпитере укажет юг, а не север, как

это было бы на Земле, так как магнитное поле Юпитера имеет противоположное направление по сравнению с земным. Магнитосфера Юпитера, формируемая солнечным ветром в виде слезы, простирается более чем на 650 млн. км (заходя даже за орбиту Сатурна). Если бы ее можно было наблюдать с Земли в видимом свете, то она бы предстала размером с Солнце. Электроны и протоны высоких энергий, захваченные магнитным полем Юпитера, образуют радиационные пояса, похожие на земные, но сильно превышающие их по размеру.



▲ РАДИАЦИОННЫЕ ПОЯСА

Эти три изображения показывают радиационные пояса Юпитера в течение 10 часов. Они контролируются магнитным полем планеты, поэтому изменяются при ее вращении. Изображение планеты дано для того, чтобы показать относительный размер этих поясов. При облете Юпи-

тера основная антенна «Кассини» была все время направлена в сторону планеты, что позволило записать данные об интенсивности радиоизлучения в полосе, охватывающей почти четверть оборота Юпитера. Впервые был записан спектр высокоэнергетичных электронов в окружаю-

щем пространстве Юпитера. Оказалось, что плотность этих электронов меньше, чем предполагалось ранее, а это означает, что гораздо больше электронов, чем ожидалось, обладают меньшей энергией, а именно они и представляют основную опасность для электронного оборудования

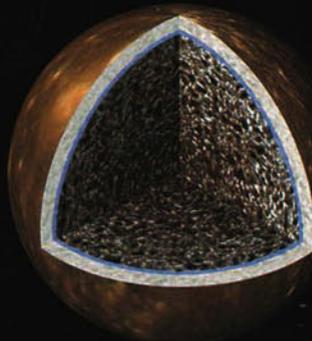
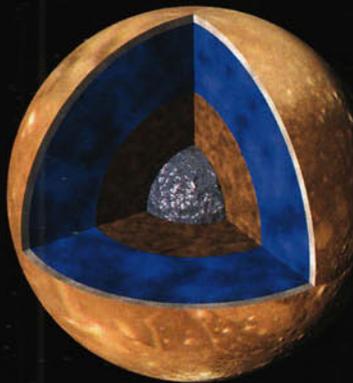
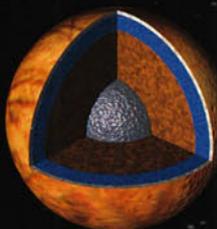
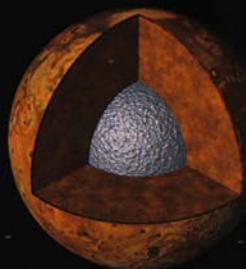
космических аппаратов. Результаты наблюдений показали, что район Юпитера представляет зону самого жесткого радиационного окружения во всей Солнечной системе, а максимально жесткое излучение наблюдается на расстоянии до 300 тыс. км от его поверхности.

▼ Изображение спутников Юпитера, открытых Галилеем, в разрезе. Данные о поверхности получены благодаря съемкам «Вояджера», сделанным в 1979 году, а о внутренней структуре — благодаря измерениям гравита-

ционного и магнитного полей, сделанных «Галилео». Спутники показаны пропорционально реальным размерам. Вероятно, все они, кроме Каллисто, имеют металлическое ядро (в основном состоящее из никеля и железа), по-

казанное серым цветом. Все ядра окружены скальной оболочкой (коричневый цвет). Скальная, или кремниевая, оболочка Ио доходит до поверхности, в то время как Ганимед и Европа имеют окружающую оболочку воду в ви-

де льда или жидкости (показаны синим и белым цветами). Каллисто представляет собой уникальное сочетание скальной породы и льда, однако последние исследования позволяют предполагать возможное наличие ядра.

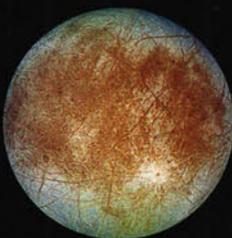


ИО Масса 1,5% земной | Экваториальный радиус 1 821 км (28% земного) | Среднее расстояние до Юпитера 422 тыс. км

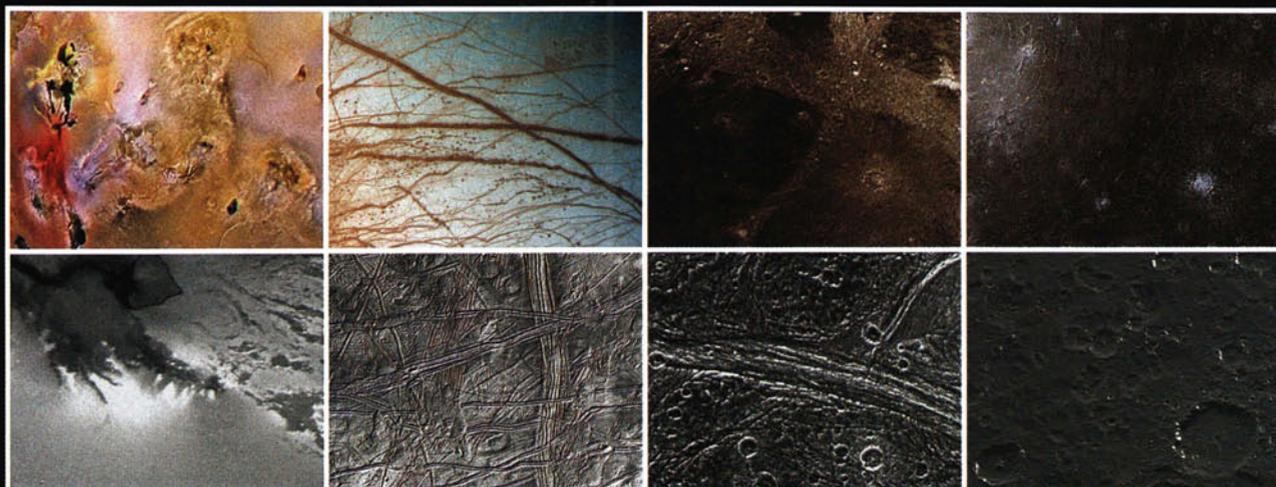
ЕВРОПА Масса 0,8% земной | Экваториальный радиус 1565 км (25% земного) | Среднее расстояние до Юпитера 671 тыс. км

ГАНИМЕД Масса 2,5% земной | Экваториальный радиус 2634 км (41% земного) | Среднее расстояние до Юпитера 1 070 тыс. км

КАЛЛИСТО Масса 1,8% земной | Экваториальный радиус 2 403 км (38% земного) | Среднее расстояние до Юпитера 1 883 тыс. км

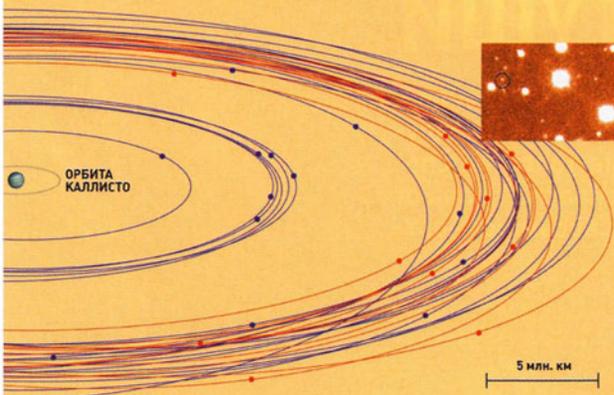


▲ На изображениях представлены снимки поверхности спутников (слева направо: Ио, Европа, Ганимед и Каллисто). Общий вид с относительно низким разрешением, позволяющим видеть объекты размером в 20 км и дающим представление об изменении поверхности в результате тектонической и вулканической деятельности или столкновений с другими космическими телами.



▲ В верхнем ряду изображения, с разрешением в 10 раз большим, они позволяют рассмотреть отдельные регионы, как, например, вулканические кратеры на Ио, трещины на Европе или огромные кратеры от астероидов на Каллисто. Нижний ряд фотографий с самым высоким разрешением позволяет делать выводы о природном и физическом составе поверхности.

▼ К концу 2000 года у Юпитера насчитывалось 28 спутников. Еще 11 были обнаружены в мае этого года (их орбиты показаны красным цветом).



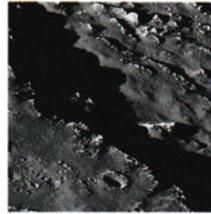
У Юпитера самое большое в Солнечной системе семейство спутников — всего их обнаружено 39. Но отнюдь не все они являются его близкими «родственниками». К внутренним спутникам относятся четыре самых крупных (диаметр от 3 000 до 5 500 км) — это Ио, Европа, Ганимед и Каллисто, открытые Галилеем в 1610 году, а также Амальтея (диаметр 150 км), обнаруженная в 1892 году Эдвардом Барнардом. Большинство ученых считают, что все они образовались при-

мерно в одно и то же время в результате процесса, сходного с тем, который породил их материнскую планету. Каждый из этих юпитерианских спутников представляет собой интереснейший мир со своим «лицом» и историей. Все остальные спутники Юпитера являются внешними, не превышающими в поперечнике 80 км. Они — «чужаки» в юпитерианском мире, и, очевидно, были захвачены этой планетой еще в самом начале существования Солнечной системы.

ГАЛИЛЕЙ НАЗВАЛ ЧЕТЫРЕ ОТКРЫТЫХ ИМ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ «ЗВЕЗДЫ МЕДИЧИ» — В ЧЕСТЬ СВОИХ ФЛОРЕНТИЙСКИХ ПОКРОВИТЕЛЕЙ. ОДНАКО НАЗВАНИЕ ЭТО НЕ ПРИЖИЛОСЬ, И НАМ ОНИ ИЗВЕСТНЫ ПОД ИМЕНАМИ, ПРЕДЛОЖЕННЫМИ СИМОНОМ МАРИУСОМ, КОТОРЫЙ ОБНАРУЖИЛ ЭТИ СПУТНИКИ ПОЧТИ ОДНОВРЕМЕННО С ГАЛИЛЕЕМ.

полета может быть предпринята попытка сброса гидроботов, которые пробурят верхний слой льда, чтобы достичь океана.

КАЛЛИСТО

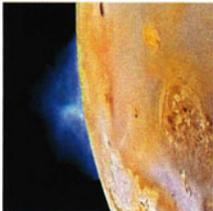


Поверхность Каллисто обладает самой высокой в Солнечной системе плотностью ударных кратеров. Она представляет собой большое ледяное поле, испещренное трещинами и кратерами за миллионы лет столкновений с межпланетными телами. С помощью «Галилео»

были получены снимки поверхности спутника с высоким разрешением, на которых различимы детали размером около 3 м и области со странным ландшафтом, покрытые яркими заостренными холмами высотой до 100 м. Одна из гипотез объясняет их возникновение выбросами, произошедшими миллиарды лет назад, в момент катастрофического столкновения.

Магнитные измерения, проведенные «Галилео» с малой высоты, показывают, что магнитное поле Каллисто меняется так же, как и магнитное поле Европы, что может найти свое объяснение в том случае, если предположить наличие под поверхностью слоя соленой воды.

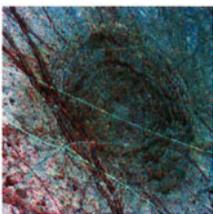
ИО



По размерам Ио немного превосходит Луну и является самым близким к Юпитеру из всех его крупных спутников. Совсем недавно «Галилео» получил новые фотографии извержения вулкана, происходящего на Ио. С ноября 1999-го многие детали на поверхности, в

том числе несколько темных пятен, успели заметно измениться. Особенности внутреннего строения Ио, порождающие его активный вулканизм, продолжают исследоваться. Недавно было принято решение продлить работу станции «Галилео» по исследованию спутников Юпитера с пролетной траектории до 2003 года, когда миссия завершится погружением аппарата в атмосферу планеты.

ЕВРОПА



Европа по своим размерам почти равна Луне, но ее ледяная поверхность намного ровнее, на ней гораздо меньше возвышенностей, или больших ударных кратеров. По-видимому, геологическая активность на поверхности Европы загладила следы этих столкновений.

Изображения и данные, полученные «Галилео», показывают, что под поверхностью льда может существовать жидкий океан. Чтобы проверить предположения о том, что в нем может или могла существовать жизнь, НАСА начало предварительную разработку космического аппарата «Европа Орбитер», который с помощью радара должен будет определить толщину ледяного слоя. Если она окажется не слишком велика, то во время следующего

ГАНИМЕД



В 1997 году с помощью «Галилео» была сфотографирована очередь из 13 плотно прижатых друг к другу кратеров на спутнике Юпитера Ганимеде. Снимок охватывал район шириной около 200 км. Почему же кратеры образовали цепочку? Надо сказать, что в ходе исследова-

ний Солнечной системы подобная цепочка кратеров встречается не первый раз.

Такие образования считались загадочными до тех пор, пока комета Шумейкера-Леви-9 не преподнесла ученым урок. В 1994 году многие видели, как огромные куски этой распавшейся кометы врезались в Юпитер, порождая серию последовательных взрывов. Весьма вероятно, что подобные кометы, распавшиеся в ранний период истории Солнечной системы, ответственны за образование этой и других цепочек кратеров.

Ганимед вслед за Каллисто и Европой стал третьим спутником Юпитера, где, как предполагается, под слоем льда может существовать вода в жидком состоянии. Согласно недавно выдвинутой гипотезе наличие океанов может объяснить необычно сильное магнитное поле этого спутника. Некоторые специалисты предполагают, что в океане на Ганимеде вполне могла возникнуть жизнь, как это произошло в древности на нашей Земле.

Что же заставляет тратить столько усилий на исследование самой большой планеты Солнечной системы? Дело в том, что Юпитер хранит много секретов, способных дать ответ на вопрос, как свыше 4 миллиардов лет назад сформировалась наша Солнечная система.

ЛЮДМИЛА КНЯЗЕВА