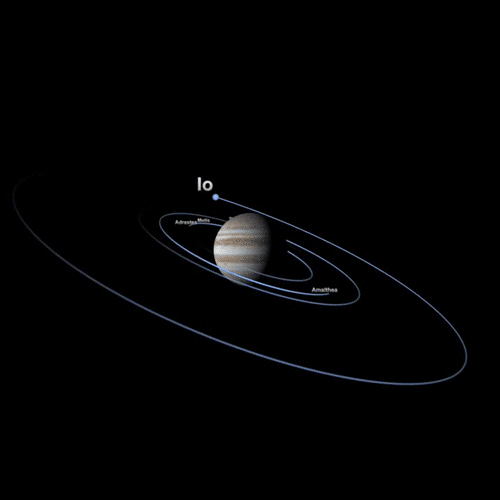
**Спутники Юпитера**

**Самсонова Ангелина, Д-31**

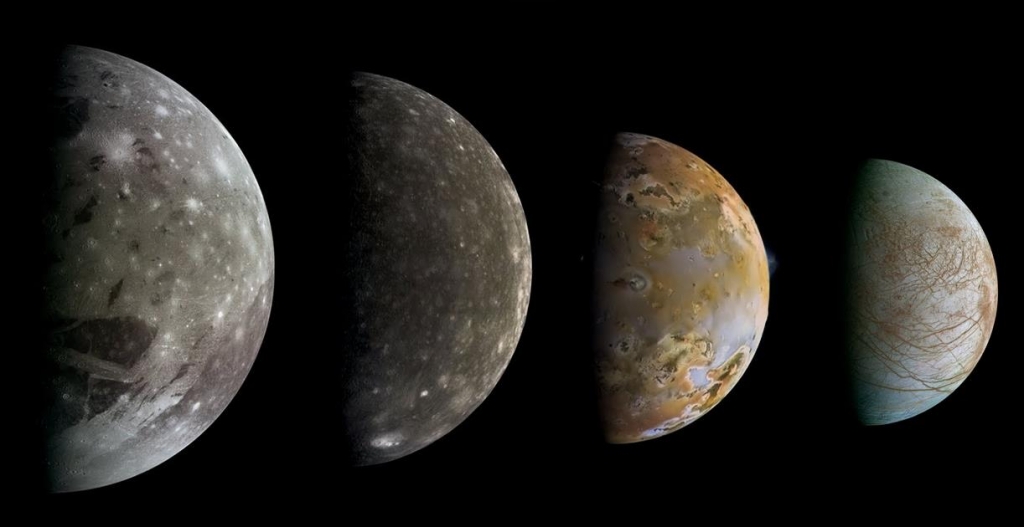
К настоящему времени в Солнечной системе открыто около 180 спутников планет. Развитие астрономии, а также использование для исследования космического пространства межпланетных летательных аппаратов, позволяет фиксировать в нем небесные тела все меньшего размера, поэтому указанная цифра постоянно увеличивается. Более половины обнаруженных сателлитов приходится на спутники Юпитера – самой крупной планеты, вращающейся вокруг Солнца.

**Спутники несостоявшейся звезды**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Jupiters-moons.gif)**

На сегодняшний день их количество оценивается цифрой 79, но она достаточно условна и ученые говорят, что фактически их не меньше ста. 50 спутников уже имеют собственные имена – по традиции их называют женскими именами в честь возлюбленных и многочисленных дочерей Юпитера (Зевса). Божества в древние времена особой нравственностью и разборчивостью не отличались, поэтому среди сателлитов Юпитера оказался и Ганимед – прекрасный юноша, понравившийся всемогущему громовержцу и потому похищенный им. Остальные 29 небесных тел, открытые относительно недавно, собственных имен пока не имеют.

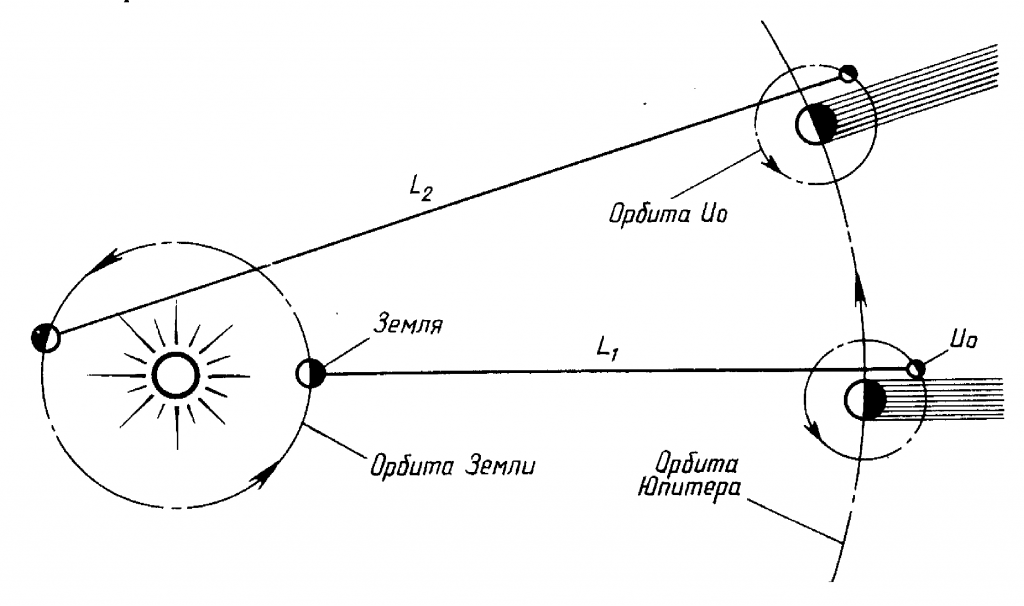
**Роль спутников Юпитера в развитии астрономии**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Ganimed-Kallisto-Io-i-Evropa.jpg)**

На снимке слева направо Ганимед, Каллисто, Ио и Европа. Эти спутники входят в число крупнейших в Солнечной системы и могут наблюдаться в небольшой телескоп.

Юпитер стал первой планетой Солнечной системы, у которой были обнаружены сателлиты, если не считать Луну – спутник Земли. Сделал это Галилео Галилей, который в 1610 году с помощью телескопа обнаружил рядом с гигантом маленькие звездочки, которые вели себя необычно по сравнению с другими небесными объектами. Понаблюдав за их перемещениями в течение нескольких дней, он понял, что они вращаются вокруг Юпитера, а значит, являются не самостоятельными планетами, а его спутниками. Так были открыты Ганимед, Европа, Ио и Каллисто.

**Измерение скорости света**

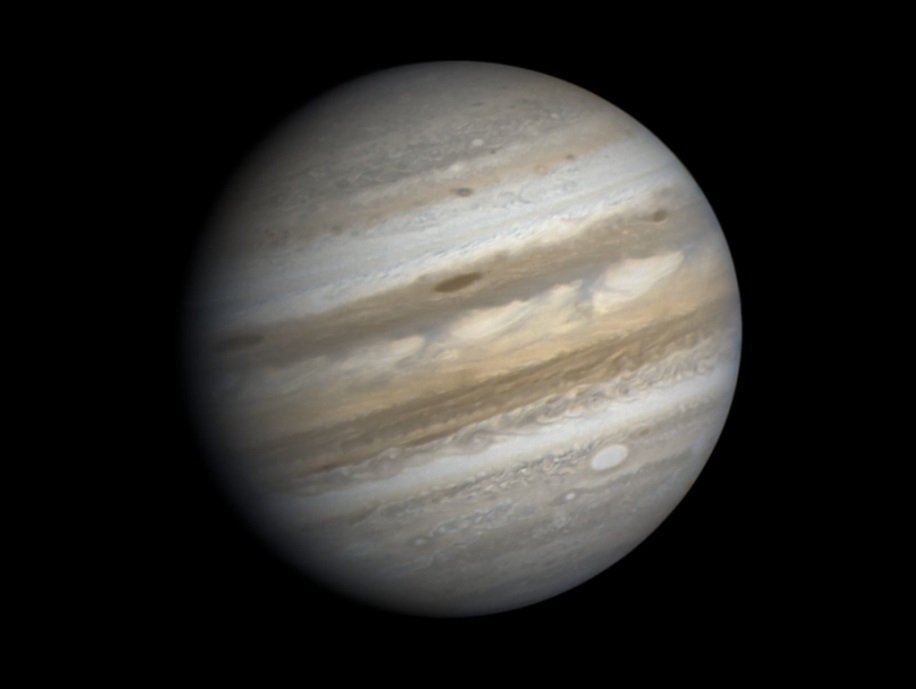
**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/E%60ksperiment-Ryomera.png)**

Эксперимент Рёмера

В XVII веке ученые не имели точного представления о конечности скорости света, поэтому важно было экспериментально узнать, как он распространяется – мгновенно или все-таки нет. Спутники Юпитера смогли помочь решить эту задачу. Если бы световые волны от любых источников распространялись мгновенно, то расположение небесных тел на небе, зафиксированное наблюдателем, полностью бы соответствовало фактическому. Если же это излучение имеет конечную скорость, то реальная картина будет искажена за счет разной удаленности рассматриваемых объектов.

В 1675 году датчанин Оле Ремер, провел расчеты местоположения сателлитов Юпитера для двух случаев: первый – Земля и газовый гигант находятся по одну сторону от Солнца, второй – по разные. Выявив расхождения расчетов и наблюдений, он пришел к правильному выводу, что скорость света имеет конечное значение, но точно вычислить ее не смог по причине отсутствия в тот период времени точных данных по удаленности орбит Земли и Юпитера от Солнца.

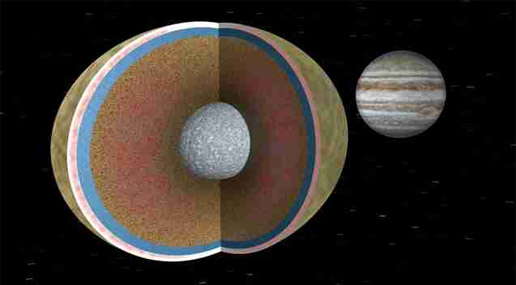
**Несостоявшаяся звезда**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2013/07/YUpiter-snimok-zonda-Voyadzher-1.jpg)**

Юпитер, обработанный снимок зонда Вояджер-1

Газовый гигант образовал внутри Солнечной системы свою собственную мини-структуру с многочисленными спутниками самых разных размеров, обращающихся вокруг него. Этот факт, химический состав его атмосферы (водород и гелий), а также поистине внушительные размеры позволяют называть Юпитер несостоявшейся звездой. Однако его массы недостаточно для возникновения термоядерной реакции, а значит, стать ей он так никогда и не сможет. Но будь Юпитер тяжелее на порядок, то в Солнечной системе было бы не одно светило, а целых два, – исследователям Вселенной известны коричневые карлики, имеющие массу примерно в 12-80 раз больше, чем у крупнейшей планеты Солнечной системы, которые относятся к самой легкой «весовой категории» звезд.

**Энергия Юпитера**

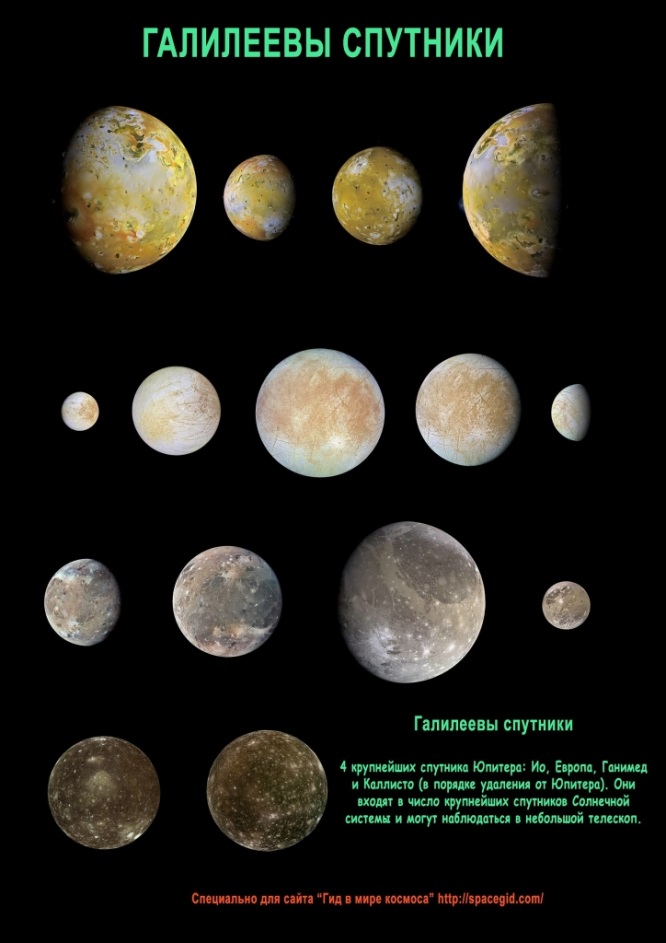
**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2014/02/Stroenie.jpg)**

Внутреннее строение планеты

Изучение самой большой планеты Солнечной системы показало, что она излучает энергии примерно в 2,5 раза больше, чем получает извне, что говорит о наличии неких внутренних источников этого явления. Причем излучение Юпитера находится в очень широком диапазоне волн, включая видимый спектр.

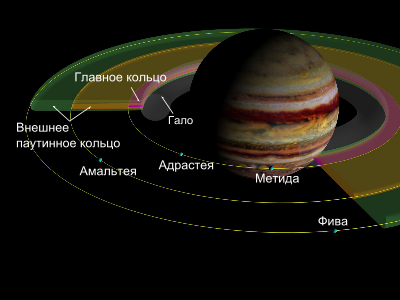
Общепризнанное объяснение этого факта пока не найдено. Предполагается, что источниками энергии могут служить процессы фазового перехода металлического водорода в молекулярную фазу. Также большинство исследователей сходятся во мнении, что ядро планеты разогрето за счет внутреннего сжатия и имеет температуру, по разным источникам, от 20 000°С до 30 000°С.

**Классификация спутников Юпитера**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2014/01/Galileevyi-sputniki.jpg)**

Галилеевы спутники

Если планета имеет много спутников, то в целях удобства их принято делить на три основные группы: главные, внутренние и внешние. Под главными спутниками понимаются наиболее крупные сателлиты, которых у Юпитера четыре: Ганимед, Европа, Ио и Каллисто. Их также часто называют «галилеевы», в честь открывшего их итальянского ученого-астронома. Области пространства вокруг центральной планеты подразделяются по отношению к орбитам главных спутников на внутреннюю и внешнюю области. В зависимости от того, в какой из этих частей пространства находится любой другой сателлит, он имеет название: «внутренний» или «внешний».

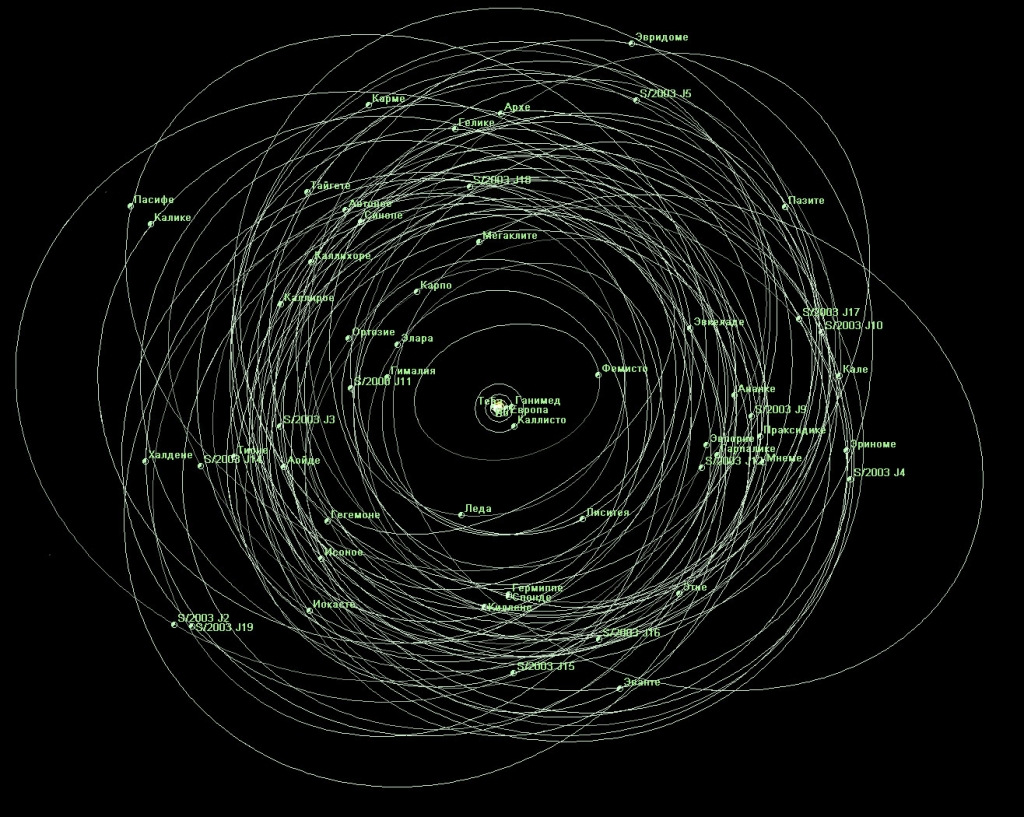
**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Vnutrennie-sputniki.png)**

Внутренние спутники

Внутренние спутники значительно меньше галилеевых и вращаются по орбитам в 1,8-3,1 радиуса Юпитера, то есть очень близко к его условной поверхности.

Главные сателлиты располагаются несколько дальше, занимая кольцо шириной 20 радиусов планеты, при этом самый близкий из них – Ио – находится в шести радиусах от центра вращения. Внутренние и главные небесные тела, составляющие свиту Юпитера, вращаются в экваториальной плоскости.

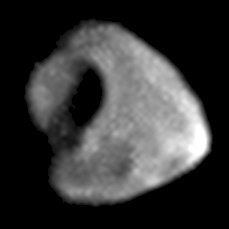
Внешние спутники размещаются на расстоянии 2-50 млн. км от центра планеты. Их габариты в основной массе оцениваются в несколько километров, но есть несколько относительно крупных (самый большой – 170 км). Эти небесные тела обычно имеют неправильную форму, эллиптические орбиты и различные наклоны к плоскости экватора.

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Orbityi-vneshnih-sputnikov.jpg)**

Орбиты внешних спутников

Часть из них вращается в сторону противоположную вращению планеты и остальных спутников. Расчетным путем можно определить область гравитационного притяжения любого тела (так называемую сферу Хилла), которая для Юпитера составляет около 50 млн. км. Это и есть возможная граница для поиска спутников.

**Внутренние спутники**



Фива



Метида

Внутренних сателлитов у Юпитера четыре и все они расположены внутри орбиты Ио – самого близкого к планете галилеева спутника.

Называются они Адрастея, Амальтея, Метида и Фива. Самый крупный из них – Амальтея – имеет неправильную форму, сильно изрыт кратерами и по своим размерам (270х165х150 км) занимает пятое место в системе Юпитера. Фива примерно в два раза меньше (116x98x84 км) и по форме напоминает эллипсоид. Остальные два спутника – Адрастея и Метида – имеют габариты 25x20x15 км и 60x40x34 км соответственно.

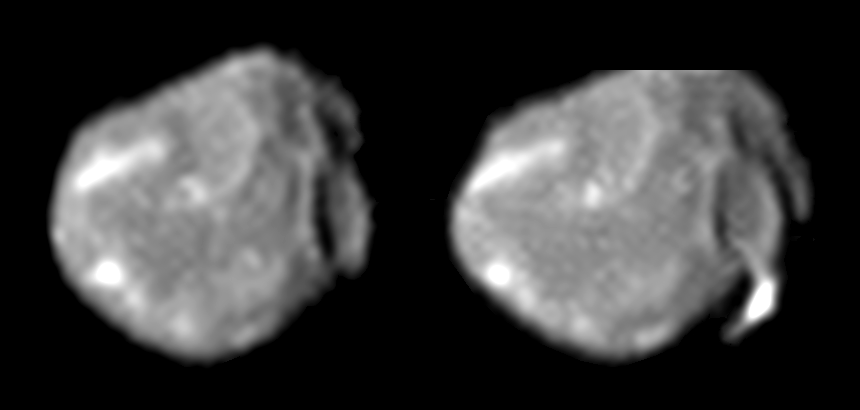


Адрастея

Все четыре малых планеты относятся к категории регулярных, т. е. вращаются в том же направлении, что и главные спутники, а их орбиты расположены в экваториальной плоскости и близки к круговой.

Двигаясь почти на одном расстоянии от Юпитера, Метида и Адрастея опережают его вращение вокруг собственной оси, что приводит к возникновению приливных сил, неумолимо приближающих их к поверхности планеты. Поэтому очень высока вероятность, что в итоге они упадут на нее.

**Амальтея**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Amalteya-foto-zonda-Galileo.png)**

Амальтея, фото зонда Галилео

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Samoe-detalnoe-foto-Amaltei-po-sostoyaniyu-na-2014-god.gif)**

Амальтея

Наибольший интерес из указанных спутников вызывает Амальтея, открытая в 1892 году Эдуардом Барнардом. Темно-красный цвет ее поверхности не имеет аналогов в Солнечной системе. Последние исследования позволили предположить, что состоит она в основном изо льда с включениями минералов и серосодержащих веществ.

Такие выводы позволяет сделать низкая плотность небесного тела (900 кг/м3;) и данные анализа его излучения. Но такая гипотеза не объясняет цвет спутника. Если же ее принять за основу, то можно говорить о внеюпитерианском происхождении этого тела, так как поблизости от поверхности Юпитера ледяной сателлит образоваться не мог.

**Внешние спутники**

Внешние спутники, а в настоящее время их насчитывается 59, отличаются существенно большим разбросом параметров и характеристик, чем у главных и внутренних. Все они обращаются по эллиптическим орбитам, имеющим большой угол наклона к плоскости экватора. Все внешние спутники, которые удалось наблюдать пролетающим мимо космическим аппаратам, визуально напоминают бесформенные глыбы с изъеденной странствиями поверхностью.

Классифицировать их можно по значениям большой полуоси и углу наклона вращения к плоскости экватора Юпитера, а также его направлению. Часть сателлитов движется по очень близким орбитам и, видимо, является кусками более крупного небесного тела, разрушившегося в результате столкновения с другим космическим объектом. Ближе к планете находятся спутники, вращающиеся в том же направлении, что и главные.

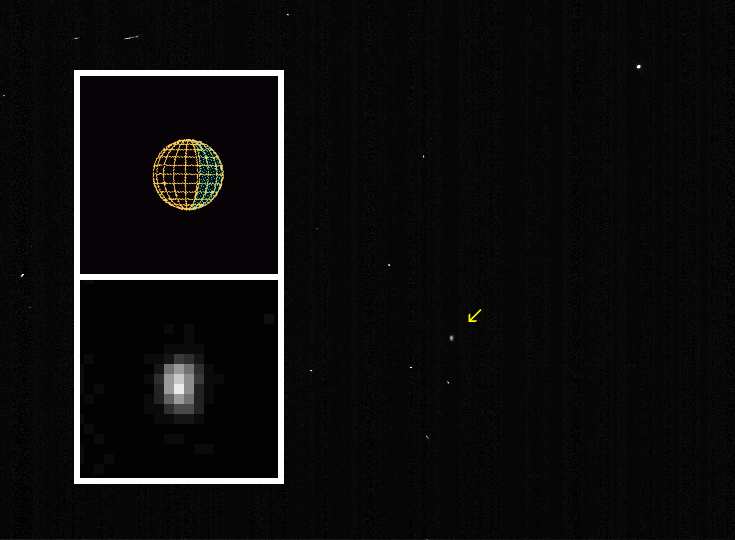
**Нерегулярные спутники**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Ananke.jpg)**

Ананке

Далее расположены спутники с обратным движением. Их подразделяют на группы: Ананке, Карме, Гималии и Пасифе. В каждом из указанных семейств выделяется одно крупное (размер – более 14 км) и ряд мелких (менее 4 км) тел.

Схожесть траекторий движения, скорей всего, говорит об общем происхождении спутников одной группы, что дополнительно подтверждается анализом их скоростей, которые между собой отличаются несущественно. Ряд спутников пока не классифицирован и ждет своих исследователей.

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Gimaliya-snimok-Kassini.png)**

Гималия

Изучение небесных тел, обращающихся на далеких внешних орбитах Юпитера, интересно тем, что они претерпели мало изменений с момента образования и поэтому несут в себе информацию о природе Солнечной системы.

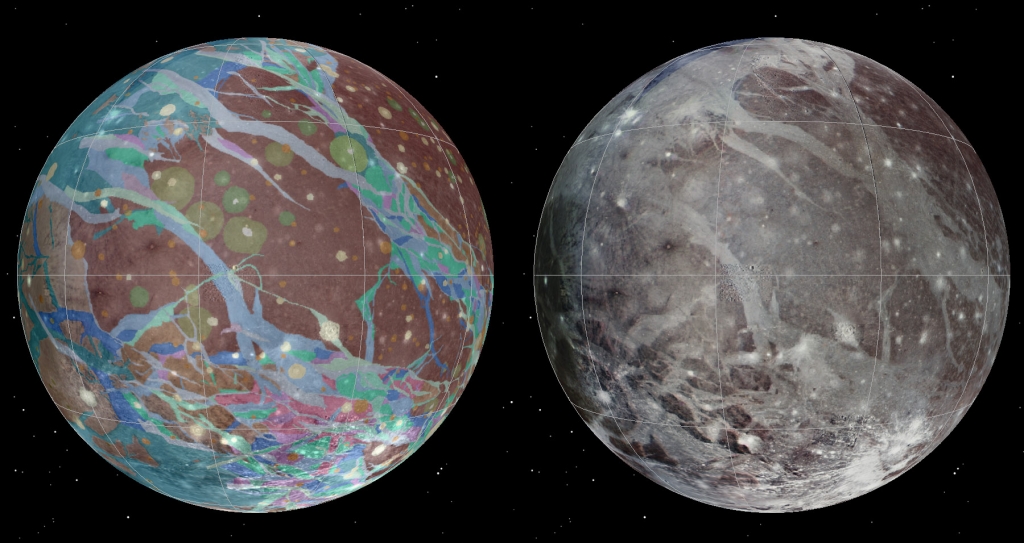
Вероятнее всего, часть из них свободно летела в космическом пространстве из других областей галактики и была захвачена гравитационным полем гигантской планеты. Поэтому анализ их химического состава позволит узнать больше не только о Юпитере и его спутниках, но и о строении Вселенной в целом.

**Главные (галилеевы) спутники**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Sputniki-Solnechnoy-sistemyi.jpg)**

Полумесяцы планет и крупнейших спутников Солнечной системы

Главные спутники Юпитера образовались одновременно с ним и имеют орбиты, близкие к круговым. Вращаются они в плоскости экватора на расстоянии от 420 тыс. км до почти 2 млн. км от центра ядра планеты. В системе газового гиганта таких спутников четыре. Их имена в порядке удаления от планеты – Ио, Европа, Ганимед и Каллисто. Плотность строения указанных сателлитов зависит от удаленности от планеты. Чем ближе спутник находится к Юпитеру, тем больший удельный вес имеет материал, из которого он состоит. Так у Ио плотность равна 3530 кг/м3, а у Каллисто – 1830 кг/м3. Все эти небесные тела, как и Луна по отношению к Земле, всегда обращены к своей планете одной стороной.

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Pervaya-geologicheskaya-karta-Ganimeda.jpg)**

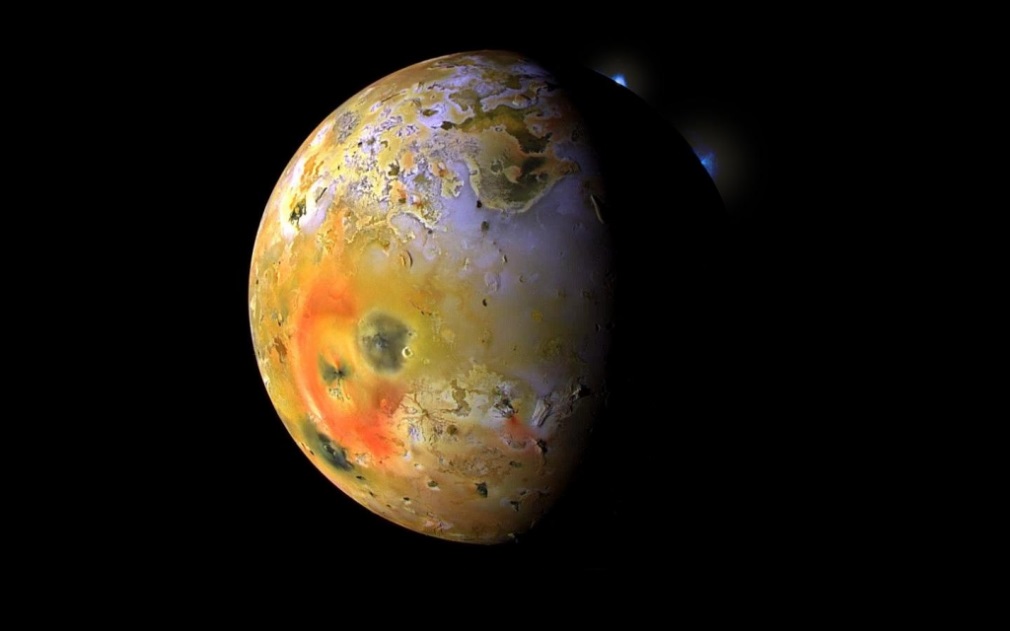
Первая геологическая карта Ганимеда

Все спутники Юпитера минимум в полтора больше Луны, а Ганимед – самый крупный сателлит Солнечной системы превышает размеры ее наименьшей планеты – Меркурия на 8% (по диаметру). Правда из-за низкой плотности (1936 кг/м3;) он уступает этой планете в массе более чем в два раза. Ученые считают, что раньше главных спутников было больше, и все они образовались из одного газопылевого облака. Впоследствии часть из них под действием гравитационных сил упала на поверхность Юпитера, и осталось всего четыре, наблюдаемые ныне.

**Некоторые особенности галилеевых спутников**

Пристальное и длительное изучение астрономами многих стран, а также несколько межпланетных космических миссий, передавших свои наблюдения на Землю, позволили получить очень много интересных данных о главных спутниках Юпитера.

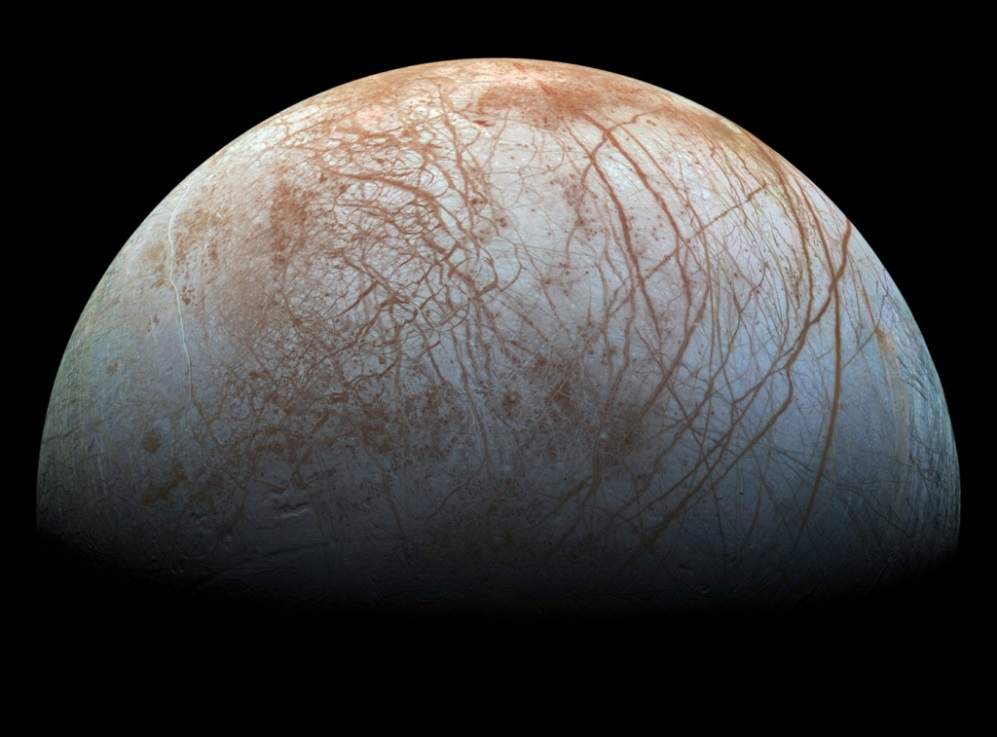
**Ио**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2014/02/Io-sputnik-YUpitera.jpg)**

Ио спутник Юпитера

Ио – самое вулканически активное небесное тело Солнечной системы. Близость массивного Юпитера приводит к разлому поверхности сателлита и активизации выбросов серы, придающей ему оранжево-желтую окраску. Скорей всего, его поверхность состоит из смеси льда и горных пород.

**Европа**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Evropa-snimok-ams-Galileo.jpg)**

Европа, снимок амс Галилео

Европа полностью покрыта коркой водяного льда, под которой может скрываться жидкий океан, объем которого превышает запасы воды на Земле более чем в два раза, что позволяет рассуждать о том, есть ли жизнь на спутниках Юпитера. Причем на фотографических изображениях поверхность спутника имеет сетчатую структуру, что позволяет говорить о наличии разломов, трещин и проталин. Предполагается, что вода имеется также на Ганимеде и Каллисто. На Европе может быть в два раза больше воды, чем на Земле. Опять же, гравитация планеты, как считается, разогревает недра и согревает ее.

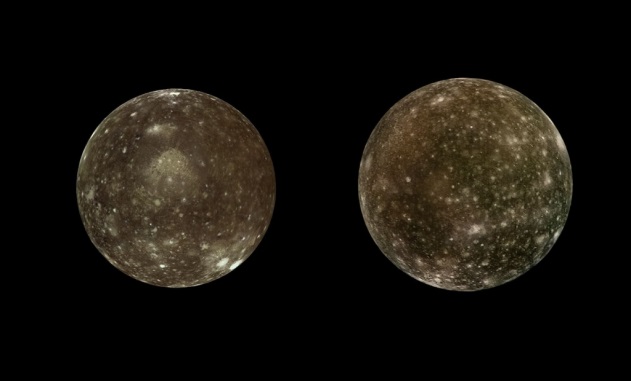
**Ганимед**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Ganimed.jpg)**

Ганимед

Ганимед — самый крупный спутник, больше чем планета Меркурий. Он единственный в Солнечной системе, у которого имеется собственное магнитное поле.

**Каллисто**

**[](http://spacegid.com/wp-content/uploads/2012/12/Kallisto.jpg)**

Каллисто

Каллисто — четвертый спутник, имеет одну из самых густо кратерированых поверхностей. В отличие от других, поверхность Каллисто, очень древняя, с ударными кратерами, ее возраст-миллиарды лет.