

ЗЕМЛЯ СРЕДИ ПЛАНЕТ

Земля – одно из восьми крупных небесных тел и бесчисленного множества меньших объектов Солнечной системы. Сравнивая наш родной мир с другими планетами, мы можем увидеть, что именно делает его уникальным.

Голубая планета – третья от Солнца и самая большая из четырех планет земной группы Солнечной системы. Они вращаются довольно близко к Солнцу, в то время как четыре планеты-гиганта вращаются дальше и расположены на значительно большем расстоянии друг от друга.

Внутренние планеты земной группы могут лучше всего рассказать о факторах, формирующих Землю, но и история гигантов имеет отношение к нашей планете.

РАЗМЕР ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

Четыре планеты земной группы отличаются по габаритам. Меркурий – самый внутренний и самый маленький (едва больше

Луны). Венера, вторая планета от Солнца, чуть меньше Земли. Марс, четвертый по размеру, меньше (его масса составляет около 10,7 % массы Земли) Голубой планеты, которая находится почти по центру между ним и нашим светилом.

По размеру небесного тела можно судить, какой горячей будет его внутренняя часть, поскольку создавшие ее бесчисленные столкновения производят огромное количество тепла.

Внутреннее тепло, в свою очередь, управляет такой поверхностной активностью, как вулканизм и тектоника плит (см. «Глоссарий»). Неудивительно, что Земля, будучи самой большой из скалистых пла-

ПЛАНЕТЫ-СОСЕДИ

Цифровое изображение Земли и двух планет Солнечной системы, Марса и Юпитера, на их орбите вокруг Солнца.

ГЛОССАРИЙ

Тектоника плит – форма геологической активности, которая присуща только Земле и является следствием разделения ее поверхности на отдельные, медленно движущиеся плиты, расходящиеся в одних местах и сталкивающиеся в других.



НАШИ СВЕДЕНИЯ

ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Планета	Диаметр, км	Период вращения	Орбитальный период	Сила тяжести, g	Луны
Меркурий	4880	58,64 дня	87,97 дня	0,38	0
Венера	12 104	243,02 дня	224,70 дня	0,90	0
Земля	12 756	23,93 ч	365,24 дня	1	1
Марс	6792	24,62 ч	686,93 дня	0,38	2
Юпитер	142 984	9,92 ч	11,86 г.	2,53	67
Сатурн	120 536	10,66 ч	29,66 г.	0,91	62
Уран	51 118	17,24 ч	84,32 г.	0,89	27
Нептун	49 532	16,11 ч	164,79 г.	1,14	14

нет, является единственной планетой с постоянно рециркулирующей поверхностью из дрейфующих тектонических плит. На Венере есть отдельные признаки остановившейся тектоники, которая, очевидно, начала разбивать свою твердую кору на плиты, прежде чем замедлилась до полной остановки, в то время как на Меркурии и Марсе найдено мало доказательств подобного вида активности.

СОЗДАНИЕ АТМОСФЕРЫ

Сила тяжести планеты и расстояние до Солнца определяют ее способность удерживать атмосферу. Жар от Солнца закачивает в атмосферу энергию и позволяет газам выходить в космос, в то время как сила тяжести удерживает их вблизи поверхности. Поскольку Марс находится дальше от Солнца, он способен удерживать свою тонкую атмосферу, несмотря на слабую силу тяжести. У Меркурия нет шансов сохранить свою атмосфе-

ру из-за небольшого размера и близости к Солнцу. Венера – особый случай, ее атмосфера в 100 раз плотнее атмосферы Земли, однако это вызвано тем, что в ее атмосфере преобладает двуокись углерода – газа, который намного тяжелее кислорода и азота, доминирующих на нашей планете.

Атмосфера Венеры также создает мощный парниковый эффект, делающий поверхность планеты еще более горячей, чем поверхность Меркурия, – до 465 °С.

Подобный, но более слабый эффект отмечается как на Земле, так и на Марсе.

ЦАРСТВО ГИГАНТОВ

Внешние планеты-гиганты нельзя напрямую сравнивать с Землей – они в корне от нее отличаются.

Хотя в основе у них может быть шар монолитной породы размером с Землю, в их внешнем виде преобладают слои газа толщиной во многие тысячи километров,



НАШИ СВЕДЕНИЯ

СЛОЖНАЯ ИСТОРИЯ ВЕНЕРЫ

Лишь в 1990-х астрономам удалось подробно рассмотреть поверхность Венеры с помощью радиолокационной съемки зондом «Магеллан». На этой планете нет настоящих тектонических плит, но существуют бесчисленные вулканы (хотя мы по-прежнему не знаем, являются ли они действующими). Многие астрономы считают, что поскольку орбита Венеры немного ближе к Солнцу, любые ранние океаны испарились.

Этот недостаток воды помешал Венере сформировать легкие карбонатные породы, присутствие

которых на Земле помогает тектонике. Без различий по весу и плотности между разными типами пород любая ранняя тектоника на Венере должна была законсервироваться, оставив вулканы в качестве единственного способа выхода тепла из внутренней части.

ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ВЕНЕРА На этой 3D-карте поверхности Венеры показан вулкан Гула Монс на горизонте.





КОРОЛЬ ГИГАНТОВ

Это изображение Юпитера, передающее истинную палитру цветов, сделано космическим аппаратом «Кассини».

конденсирующиеся в жидкость на небольшой глубине под поверхностью. Некоторые астрономы классифицируют Юпитер и Сатурн как газовые гиганты, ведь это миры, в которых доминирует легкий газ водород. Уран и Нептун известны как ледяные гиганты, поскольку они состоят в основном из более сложных химических веществ, таких как вода, аммиак и метан, формирующих талые льды в их внутренних областях. Сила тяжести этих гигантских миров, в особенности Юпитера, могла оказать важное влияние на развитие ранней Солнечной системы, но в отличие от скалистых планет они не могут многое рассказать о характеристиках Земли в наши дни.

системе, несмотря на свой относительно небольшой размер.

Европа тоже считается вулканической, однако ее поверхность скрыта под толстым слоем льда и, вероятно, глубокого океана жидкой воды – считают, что это, скорее всего, и есть убежище для жизни в остальной части Солнечной системы.

Ганимед больше Меркурия, и на нем есть признаки собственной формы тектоники, похожей на земную, но там вместо лавы и расплавленной породы активностью руководили движения относительно теплой смеси камней и льда. Каллисто, внешний спутник меньшего размера, практически не изменилась за всю историю своего существования. На ее поверхности лишь зияют кратеры от столкновений с космическими телами.

На первый взгляд вся эта активность выглядит странной – почему эти миры такие теплые и активные, в то время как планеты большего размера и ближе к Солнцу относительно спокойные?



СТИЛИ ВУЛКАНОВ

Возле экватора Ио находятся вулканическая впадина длиной 100 км (вверху в центре) и щитовой вулкан (справа), который очень похож на вулканы на Гавайях.

СЕКРЕТЫ СПУТНИКОВ

Спутники гигантских планет более показательны. У каждой из них есть большое семейство спутников.

Самыми впечатляющими являются Галилеевы спутники Юпитера, габариты которых варьируются от размера Луны до размера, превышающего Меркурий.

В порядке расположения по отношению к Юпитеру – это Ио, Европа, Ганимед (самый большой) и Каллисто. Ио, пожалуй, самый вулканический объект в Солнечной



ЛЕДЯНОЕ ИЗВЕРЖЕНИЕ

Яркая, необыкновенно белая полоса пересекает замерзшую поверхность Европы, спутника Юпитера. Эта полоса длиной 1000 км известна как Линия Агенор. Предполагают, что она образовалась в результате извержения воды вдоль линии тектонического нарушения океана внизу.



НАШИ СВЕДЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ СПУТНИКИ

Луна	Диаметр, км	Период обращения, дней	Орбитальный период, дней	Орбита вокруг	Сила тяжести, g
Луна	3476	27,32	27,32	Земли	0,17
Ио	3660	1,77	1,77	Юпитера	0,18
Европа	3138	3,55	3,55	Юпитера	0,13
Ганимед	5268	7,15	7,15	Юпитера	0,15
Каллисто	4821	16,69	16,69	Юпитера	0,13
Энцелад	504	1,37	1,37	Сатурна	0,01
Титан	5152	15,95	15,95	Сатурна	0,14
Тритон	2707	5,877	5,877*	Нептуна	0,08

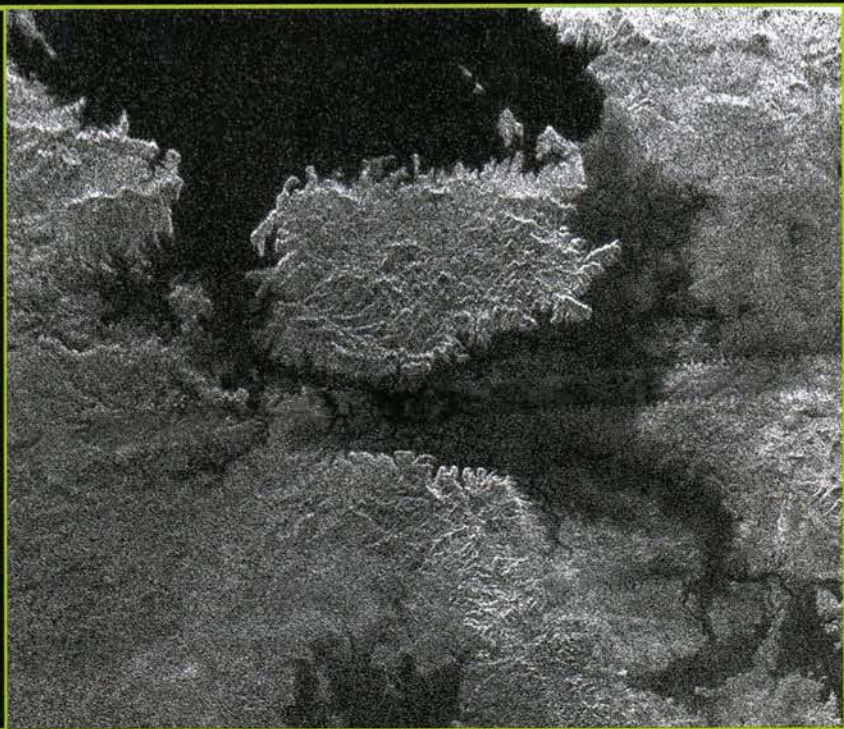
* Тритон вращается по орбите, противоположной направлению вращения Нептуна, – ретроградное движение, предполагающее, что он сформировался не на орбите вокруг планеты.



ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ ОЗЕРА ТИТАНА

Воранжевую дымку атмосферы Титана лишь недавно проникли космическая станция «Кассини» НАСА и посадочный модуль «Гюйгенс» ЕКА. Последний спустился на парашюте на поверхность Титана в январе 2005 года, сфотографировав при этом землеподобную, выветренную «береговую линию». Несмотря на ожидания, зонд обнаружил, что сама поверхность сухая. Только в середине 2006 года специальные камеры и радары, установленные на борту основного корабля «Кассини», выявили отличительные признаки жидкости в кратерах возле Северного полюса Титана. Ученые предполагают, что озера Титана состоят из этана и других масляных углеводородных химических веществ.

ЗИМНИЙ ОСТРОВ Радар орбитального аппарата «Кассини» зафиксировал этот большой остров размером 90 x 150 км на одном из самых больших озер Титана.



ЖАР И ДЕЙСТВИЕ

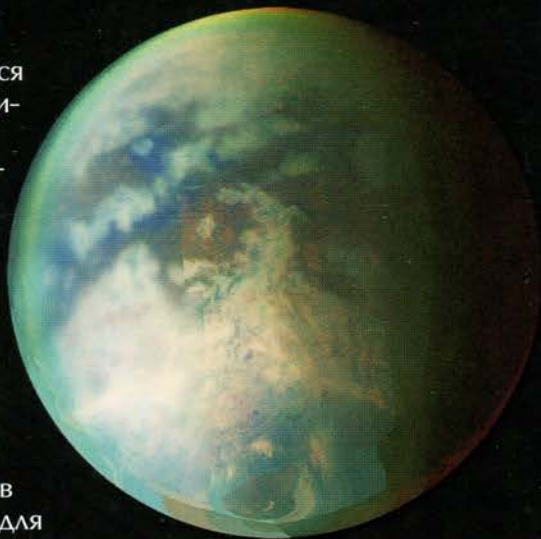
Похоже, что ответ кроется в близком соседстве Юпитера, чья мощная сила тяжести вызывает огромные приливы и отливы, сформировавшие внутренние регионы Галлеевых спутников подобным образом и до нынешнего времени сохраняющие их теплыми.

Этот т. н. приливный разогрев играет важную роль в системе спутников других внешних планет, для которых, опять-таки, размер и близость к родительской планете, как правило, определяют степень активности на их поверхности. В то время как большинство спутников в настоящее время пассивны, как минимум три из них по той или иной причине все еще активны.

Энцелад, небольшой внутренний спутник Сатурна, благодаря приливным силам продуцирует огромные глыбы льда, а поверхность Тритона, спутника Нептуна, испещрена гейзерами, которые тоже являются результатом приливных сил.

ЛЕДЯНЫЕ БЛИЗНЕЦЫ ЗЕМЛИ

Самый большой спутник Сатурна – Титан – лишь немного меньше Ганимеда. Он един-



ТИТАН НА ПОКАЗ

Этот снимок, сделанный «Кассини» во время облета, показывает то, что может быть останками закрытого водобойного колодца возле центра диска Титана и длинного линейного объекта, который может быть результатом тектонической активности.

АКТИВНЫЙ ЭНЦЕЛАД

Складки, хребты и изломы на ледяной поверхности Энцелада являются признаками тектонической активности – необычной для такого относительно небольшого объекта.

ственный спутник Солнечной системы, у которого плотная атмосфера и жидкость на поверхности (см. «Важные открытия»).

Однако Титан очень холодный (температура поверхности составляет порядка -179°C), поэтому эта жидкость является не водой, а всего лишь смесью масляных химических веществ.

В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ: МЫ ДЕТАЛЬНО ПОЗНАКОМИМСЯ СО СЛОЖНЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ СУШИ, АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНОВ ЗЕМЛИ

