**Гипотеза гигантского столкновения**

Возможно, Луна образовалась в результате столкновения Земли с небесным телом, масса которого превышала массу Марса.

Среди всех внутренних планет Солнечной системы Земля единственная имеет крупный спутник. Происхождение Луны — одна из древнейших загадок астрономии, однако многие планетологи сегодня считают ее наконец-то решенной. Сначала вопрос стоял следующим образом: почему средняя плотность лунного вещества в 1,5 с лишним раза ниже средней плотности земного при практически одинаковом химическом составе того и другого (3,6 против 5,5 ед. плотности воды)? После того как был получен ответ, согласно которому причина такого несоответствия заключается в отсутствии у Луны, в отличие от Земли, плотного раскаленного железного ядра, вопрос встал по-другому: почему столь схожие по составу небесные тела — Земля и Луна — имеют столь различную внутреннюю структуру?

Согласно гипотезе газопылевого облака, планетные тела образуются из околозвездного вещества, распределенного в плоскости околосолнечной дисковой туманности, и, как следствие, должны обладать приблизительно одним и тем же химическим составом. Первоначальные теории происхождения Луны можно условно подразделить на две категории: теории захвата и приливные теории.

Первая и самая древняя из них подразумевала, что Луна представляет собой независимо сформировавшуюся в Солнечной системе планету, оказавшуюся в непосредственной близости от Земли и захваченную ею в качестве спутника. Однако эта теория не выдерживает сегодня никакой критики, поскольку динамика процесса захвата, в результате которого тело, двигавшееся по независимой гелиоцентрической орбите вокруг Солнца, могло бы перейти на геоцентрическую и практически круговую орбиту вокруг Земли, противоречит всем известным физическим законам.

Конкурирующая приливная теория предполагала, что Земля в далеком прошлом вращалась вокруг своей оси значительно быстрее, чем сегодня, в результате чего на поверхности планеты возбуждались мощные центробежные силы, под воздействием которых (согласно большинству приливных теорий, их действие было усугублено гравитационным воздействием пролетавшего в непосредственной близости от Земли крупного небесного тела) от нашей планеты оторвался крупный кусок, который и оказался, в конечном итоге, на стационарной орбите вокруг Земли. Выдвигались даже гипотезы, будто Тихоокеанская впадина на поверхности Земли представляет собой «послеродовую травму», понесенную нашей планетой в результате рождения Луны.

Исследования химического состава лунного вещества, однако, опровергают обе вышеописанные гипотезы. С одной стороны, Луна слишком близка к Земле по своему химическому составу, чтобы сформироваться вдали от нашей планеты; с другой — недостаточно близка, чтобы быть ее осколком.

В последние десятилетия ХХ века, однако, появилась и еще одна гипотеза, завоевавшая достаточное признание в научных кругах. На раннем этапе формирования Солнечной системы Земля и другие недавно сформировавшиеся планетные тела, будучи, по сути, еще практически целиком жидкими и состоящими из магмы современных геологических пород, подвергались интенсивной бомбардировке множеством более мелких новообразовавшихся тел размером с современные крупные астероиды. Кинетическая энергия падающих на Землю тел была столь высока, что, преобразуясь в тепловую, она поддерживала земное вещество в расплавленном состоянии, в результате чего и происходила его дальнейшая дифференциация: тяжелые железо и никель тонули в направлении центра Земли и формировали ее ядро, а более легкие вещества, шлаки и соли всплывали, образуя мантию и прообраз горных пород будущей земной коры (см. Тектоника плит). Именно на этой стадии или несколько позже, пока земная кора еще до конца не оформилась, в Землю врезалось небесное тело размером не меньше Марса. В результате этого катаклизма на околоземную орбиту оказалось буквально выплеснуто значительное количество вещества земной мантии и коры, из которых вскоре и сформировалась Луна.

Эта теория, получившая название гипотезы гигантского столкновения (а неформально — гипотезы большого выплеска), объясняет и низкую плотность лунного вещества, и близость его химического состава к химическому составу вещества земной коры и мантии, поскольку земное ядро гигантским столкновением затронуто не было и на орбиту не попало. Решающие доводы в пользу этой гипотезы поступили на Землю вместе с образцами лунного грунта, доставленными американскими астронавтами из лунных экспедиций на борту «Аполлонов». В результате анализа соотношения различных изотопов кислорода (см. Радиоактивный распад) в них удалось установить точное совпадение возраста лунных и земных минералов.