

ПРИЛИВНЫЙ РАЗОГРЕВ

Огромная сила тяжести планет-гигантов Солнечной системы способна вызывать мощные приливы на своих спутниках, меняя их форму, разогревая их недра и провоцируя необычную вулканическую активность.

Каждый крупный объект Солнечной системы воздействует своей приливной силой на тела, расположенные в пределах тяготения его массы. Сила тяжести вытягивает сферическое тело, деформируя его: на стороне, обращенной к объекту, воздействующему своей силой тяжести, возникают выпуклости. На Земле приливы воздействуют больше на моря и океаны, чем на твердые поверхности. А на других космических телах

приливные силы оказывают влияние только на породы. Возникающее из-за деформации трение может приводить к выделению огромного количества тепла.

СИНХРОНИЗАЦИЯ

В течение многих миллионов лет приливы замедляют скорость вращения спутника вокруг своей оси, пока в конце концов период его вращения не начинает равняться периоду его обращения вокруг родительской планеты, а на-

ЛЕДЯНЫЕ ШЛЕЙФЫ

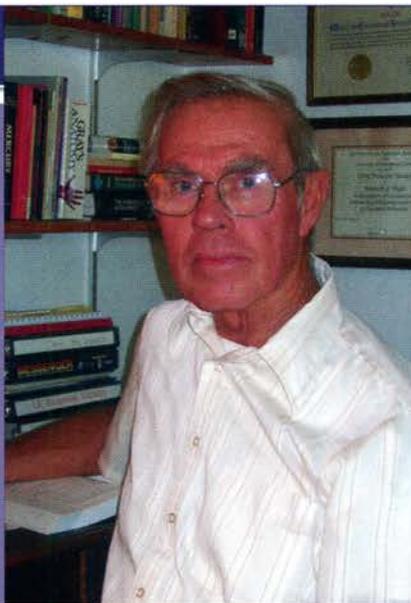
Ледяные частицы, окружающие Энцелад (шестой по величине спутник Сатурна), свидетельствуют о приливном разогреве, вызванном силой тяжести Сатурна.



ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

СТЭНТОН ПИЛ (род. в 1937 году)

Всего за несколько дней до того, как «Вояджер-1» обнаружил вулканическую активность на Ио, команда ученых, возглавляемая Стэнтоном Пилом из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре, спрогнозировала подобные условия на этом спутнике. В своей революционной работе Пил вместе с учеными НАСА Патриком Кассеном и Рэем Т. Рейнольдсом утверждал, что хотя Ио и Европа теоретически должны выйти на круговые орбиты, сила тяжести каждого спутника оказывает взаимное влияние на оба тела, так что их орбиты остаются слегка вытянутыми. Ученые также предсказали, что из-за этого Ио и Европа будут подвергаться деформации, и результаты этого, возможно, будут заметны на изображениях поверхности Ио. За точный прогноз команда ученых была удостоена престижной премии Newcomb Cleveland Prize Американской ассоциации содействия развитию науки.



СТЭНТОН ПИЛ Профессор физики Калифорнийского университета в Санта-Барбаре.

правление приливных сил, действующих на спутник, становится постоянным.

Приливный разогрев оказывает наибольшее воздействие на крупные спутники, вращающиеся рядом с планетой. Ио и ее ближайшая соседка, Европа, имеют приливные выпуклости высотой в несколько километров.

От Солнца эти спутники находятся слишком далеко и потому не получают от него достаточно тепла. В то же время они слишком малы, чтобы удержать тепло, выделившееся во время столкно-



НАШИ СВЕДЕНИЯ

ЗАГАДКА ГАНИМЕДА

В настоящее время Ганимед вращается вокруг Юпитера таким образом, что приливные силы не оказывают на спутник существенного воздействия, хотя особенности его поверхности указывают на то, что в прошлом он подвергался приливному разогреву (см. 25-й выпуск).

Похоже, что разгадка кроется в сложных «отношениях» крупных спутников Юпитера. В прошлом сила тяжести других Галилеевых спутников придала орбите Ганимеда более эллиптическую форму – таким образом, приближаясь к Юпитеру, спутник испытывал более сильное воздействие силы тяжести.

ГЛОССАРИЙ

Криовулканизм – вид вулканической деятельности на космических телах в отдаленных точках Солнечной системы. Вместо лавы криовулканы извергают смесь воды и аммиака.

ВОЗДЕЙСТВИЕ

НА ИО Сила тяжести Юпитера деформирует его спутник Ио.

Похоже, что на окутанном облаками Титане основная часть тепловой энергии выделяется в результате химических процессов, происходящих внутри планеты, и лишь небольшое количество тепла образуется непосредственно благодаря приливному разогреву. А то, что творится на значительно более мелком Энцеладе, до сих пор неясно. Такое впечатление, что на этом спутнике нагревается лишь

небольшая область у Южного полюса, и в настоящее время приливы на Энцеладе воздействуют минимально. Возможно, спутник недавно вернулся на круговую орбиту, после того как обращался по эллипсу.

ТРИТОН

Яркий пример воздействия приливного разогрева можно наблюдать на Тритоне, крупнейшем спутнике Нептуна. Это ледяное тело движется по круговой орбите, но в направлении, обратном вращению Нептуна. Это говорит о том, что изначально Тритон был отдельным небесным телом, которое было «захвачено» Нептуном.

Приливные силы, которые быстро замедлили движение Тритона и вывели его на круговую орбиту, оказали очень мощное воздействие.

Это привело к расплавлению больших площадей Тритона, из-за чего на спутнике до сих пор наблюдается вулканическая активность.

вения, в результате которого они образовались. Однако недра спутников сильно разогреваются вследствие трения их внутренних пород, которое возникает под воздействием большой силы тяжести.

В районе Сатурна все несколько сложнее. В далеком прошлом температура на некоторых ледяных спутниках этой планеты достигла такого значения, что разогрев запустил криовулканизм (см. «Глоссарий»). По мере синхронизации орбит спутников с Сатурном вулканическая деятельность стихала.

