

# Анатомия спутника Сатурна

ПЛАНЕТОЛОГИЯ

В учебниках любят рисовать планеты в разрезе, но редко объясняют, как трудно получить информацию для таких моделей. Настоящее искусство добычи данных продемонстрировали итальянские планетологи совместно с американскими специалистами из Лаборатории реактивного движения NASA, управляющей межпланетной станцией «Кассини». Станция уже шесть лет работает в системе Сатурна и более полусотни раз сближалась с его крупнейшим спутником Титаном. Каждая такая встреча немного меняет орбиту станции, и вот по этим вариациям судят о внутреннем строении спутника.

Задача осложняется тем, что у сферического тела гравитационное поле такое же, как у точечной массы, и по нему ничего интересного не узнаешь. Астрономам пришлось исследовать крошечные отклонения Титана от сферической симметрии. Обнаружить их удалось благодаря фантастической точности измерения скорости станции «Кассини» по доплеровскому сдвигу частоты ее радиопередатчика.

Погрешность не превышает десятой доли миллиметра в секунду на фоне космических скоростей в десятки километров в секунду. Это все равно что заметить добавление одной капли к цистерне воды!

По этим данным для Титана была построена карта гравитационного поля, едва заметные аномалии которого раскрывают особенности внутреннего строения спутника Сатурна. Оказалось, что в его глубинах еще не завершилось разделение плотных скальных пород и льда и в ядре остается еще довольно много воды, химически связанной с силикатами. Но при этом серьезных напряжений в недрах спутника нет, как и неоднородностей в распределении масс по поверхности. Так бывает, когда вещество может свободно перетекать под действием гравитационного поля. Это новый аргумент в пользу выдвинутой три года назад гипотезы, что в сотнях километров под поверхностью Титана находится огромный углеводородный океан.

IPL, NASA, 11 MAPTA 2010; L. IESS ET AL., SCIENCE, V. 327, P. 1367



NASA/JPL, FRIDGER SCHREMPF/CELESTIAL MATTERS GROUP

**Углеводородный океан Титана** (голубой) находится подо льдом, который уже освобожден от каменных пород (серый). Однако в глубине спутника Сатурна камни и лед перемешаны (синий). Понадобятся еще миллиарды лет, чтобы завершилось разделение тяжелых и легких фракций