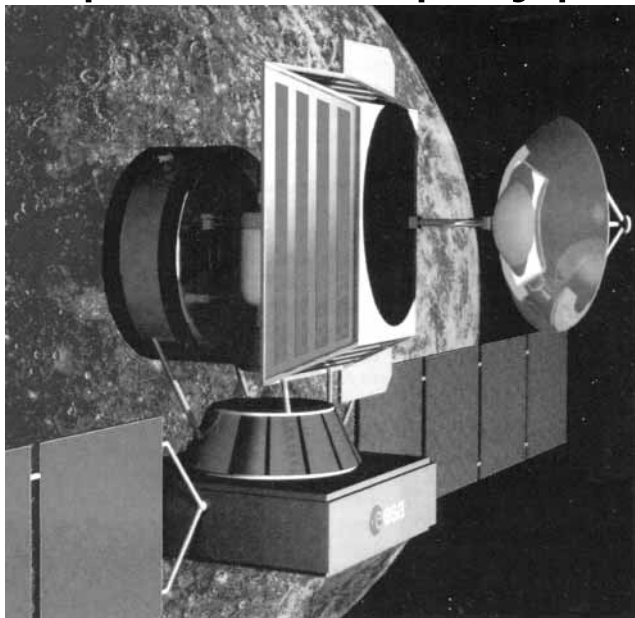


Снова нам приходится перенестись от далеких внесолнечных планет в «родные пенаты», окинув взором от края до края Солнечную систему-матушку. Но если ближе всего к светилу по-прежнему обращается планета Меркурий, то на дальнем краю — уже привычная планета Плутон, а... Нет-нет, сам Плутон-то на месте, да вот величать его теперь следует по-иному. Почему?

О природных катаклизмах, выпавших на долю Меркурия, и о коллизиях, связанных со статусом Плутона, — следующие два сюжета.

Михаил Георгиади

Удар по Меркурию



Модель европейского зонда «Бепи-Коломбо»

Мы не раз писали о бурной молодости нашей планеты, о метеоритной бомбардировке, которой она подвергалась 4 миллиарда лет назад (см. «З-С», №12/2002), о столкновении Земли с астероидом, породившем — из обломков двух пострадавших планет — Луну (см. «З-С», №9/2002, №8/2005). Но такую же катастрофу пережил и Меркурий — катастрофу, определившую многое в его судьбе.

Меркурий долго оставался вне поля зрения астрономов — в буквальном смысле этого слова. Мало кому удавалось заметить его, не прибегая к помощи телескопа. Поэтому Меркурий называют планетой-невидимкой.

В последние годы жизни Николай Коперник жаловался, что «никогда не видел Меркурий». К словам основателя современной астрономии присоединятся многие миллионы наших современников. Меркурий расположен слишком близко к Солнцу, он купает-

ся в его лучах, тонет в его сиянии. Он показывается над горизонтом лишь за час до восхода или захода Солнца. Недаром звездочеты Древнего Китая называли его «планетой на час». В античной Греции у Меркурия было два имени — Аполлон и Гермес. Одним звали планету, появлявшуюся на небе поутру, а другим — на закате. Египтяне именовали «две эти планеты» Сет и Гор.

Итак, Меркурий известен человечеству более трех тысяч лет, но по-прежнему почти не изучен. В принципе космический телескоп «Хаббл» может вести наблюдение за Меркурием и даже разглядеть на его поверхности объекты длиной в сотню километров. Однако никто не отважится на такой эксперимент — слишком велик риск повредить аппаратуру прибора частицами солнечного ветра, если направить объектив в сторону планеты, все время облетающей рядом со светилом. Разве что перед тем, как завершить свою миссию, «Хаббл» бросит прощальный взгляд в сторону Меркурия и, может быть, «ценой жизни» разглядит некоторые подробности рельефа.

Фотографии на тридцать лет памяти

Единственный способ изучения Меркурия — запуск к нему межпланетных зондов, которые поведут наблюдение с близкого расстояния. Однако в первый и последний раз подобный эксперимент проводился в 1974-1975 годах, когда американский зонд «Маринер-10» трижды облетел Меркурий, приблизившись к нему на расстояние 327 километров и сделав 2700 черно-белых снимков.

На этих фотографиях Меркурий поразительно напоминал Луну. Его поверхность тоже усеяна кратерами, оставшимися после падения метеоритов и комет, ведь у Меркурия практически нет атмосферы, в которой могли бы сгорать небольшие небесные тела, подлетающие к нему.

Отсутствие атмосферы делает Меркурий и Луну внешне очень похожими. Во-первых, нет ни облаков, ни го-

лубой воздушной дымки, ни рек, ни морей, ни океанов, а есть только серая безжизненная пустыня, изрезанная трещинами и горными склонами. Во-вторых, без ветра и воды поверхности Меркурия и Луны остаются неизменными миллиарды лет, с той далекой эпохи, когда они подвергались интенсивной метеоритной бомбардировке.

У поверхности Меркурия зонд зафиксировал лишь крохотное количество водорода, гелия, кислорода, а также пары металлов — кальция, натрия и калия. Молекулы водорода и гелия, по-видимому, приносит сюда солнечный ветер; остальные вещества улечучиваются с поверхности планеты — возможно, в результате выброса вулканических газов из недр Меркурия. Эта тончайшая воздушная оболочка — экзосфера — непрерывно перетекает в межпланетное пространство и пополняется вновь. Она напоминает реку, которая вечно несет свои воды в море, но никогда не мелеет.

В районе полюсов планеты видны два равнинных участка, по-видимому, вулканического происхождения. Впрочем, на снимках уместилось лишь 45% поверхности Меркурия. Мы увидели одно полушарие планеты, другое так и осталось неисследованным. Можно только гадать, какова подлинная картина ее рельефа.

Только гадать... Вопрос о запуске нового зонда к Меркурию долгое время даже не обсуждался, ведь расход топлива на полет слишком высок — примерно столько же требуется на полет к Юпитеру, расположенному в семь раз дальше от Земли. Меркурий — очень дорогостоящая планета. Лететь к нему — все равно, что бежать вверх по эскалатору, идущему вниз. Лететь придется против направления вращения Земли, а это будет тормозить зонд; к тому же из-за особенностей орбиты Меркурия подлет к нему зонда очень затруднен.

Экспедиция к Меркурию — это еще и полет... в пекло. Планета приближается к Солнцу на расстояние в 46 миллионов километров — почти в 3,5 раза ближе, чем Земля. Обращенная к Солнцу сторона нагревается до



Отсутствие атмосферы делает Меркурий (справа) и Луну (слева) внешне очень похожими

450° С — при такой температуре расплавился бы свинец. Солнечная радиация очень высока — в 10-11 раз выше, чем на Земле.

Одна из самых загадочных планет Солнечной системы явно не ждет гостей, хотя задает астрономам немало загадок.

Так, две трети массы Меркурия сосредоточено в его громадном ядре, состоящем из железа. Это вдвое больше, чем, например, на Земле. Диаметр ядра составляет, по разным оценкам, от 3000 до 3400 километров, то есть сравним с размерами Луны, тогда как вся планета достигает в поперечнике лишь 4880 километров. Почему так необычно ее строение — мощное ядро, окруженное тонкой оболочкой?

Плотность Меркурия поразительно высока. По этому показателю он занимает второе место среди планет Солнечной системы, лишь немного уступая Земле. А ведь плотность планет земной группы обычно зависит от их массы: они спрессовываются под действием собственной силы тяжести. Меркурий же гораздо легче Земли, и сила тяжести на нем примерно в три раза меньше, чем на Земле.

Ввиду небольших размеров Меркурия его металлическое ядро должно было давно остыть и затвердеть, но почему тогда Меркурий, единственная планета земной группы, не считая нашей, обладает мощным магнитным полем (оно лишь в сто раз слабее магнитного поля Земли)? Как оно создается? Вся ли планета окружена им или только ее отдельные участки? Может быть, оно возникает где-то у

поверхности Меркурия? Или планета покрыта намагниченными металлами? Кстати, каков химический состав минералов на ее поверхности? А если ядро Меркурия до сих пор пребывает в жидком состоянии? И как, к слову, переносится тепло из недр планеты на ее поверхность?

Загадочны и полюса самой жаркой планеты. Судя по всему, их окрестности совершенно гладкие, ну а раз туда не попадает солнечный свет, астрономы предположили, что на полюсах скопилась жидкая вода или сера. А может быть, там, в глубоких кратерах, скрывается лед? И это на планете, нещадно разогретой солнечными лучами? И из чего состоит этот лед? Это водяной лед? Его вполне могли принести на Меркурий кометы или астероиды.

Ось вращения Меркурия почти перпендикулярна плоскости орбиты. Поэтому внутри глубоких полярных кратеров — этих естественных морозильников — никогда не упадет ни один солнечный луч. Там царит вечный холод. Там и мог скопиться слой льда толщиной в несколько сантиметров. На протяжении миллионов лет его количество оставалось неизменным. Или там скопилась сера?

Вопросы, вопросы...

Лишь в 2006 году появилась достойная внимания модель, объясняющая, почему плотность Меркурия так высока.

Меркурий стал немножко Землей

Четыре с половиной миллиарда лет назад любая планета Солнечной системы могла стремительно уменьшиться в размерах или, наоборот, увеличиться. Первое, очевидно, произошло с Меркурием. По расчетам швейцарских астрофизиков, после крупнейшей коллизии — столкновения с астероидом — он потерял миллиарды миллиардов тонн своей массы.

Йонатан Хорнер и его коллеги из Бернского университета моделировали разные варианты столкновения Протомеркурия с небесным телом, преградившим ему путь. Судя по ним,

Меркурий лишился значительной части коры и мантии, содержавшей силикаты, а вот плотное металлическое ядро уцелело.

Развороченную планету окружило облако пыли, камней и крупниц. Она не могла удержать большую часть разлетевшихся обломков — их унес солнечный ветер, они затерялись в космическом пространстве или просыпались на поверхность Солнца.

Кстати, ученые давно предполагали, что Меркурий столкнулся когда-то с крупным астероидом. Однако считалось, что большая часть взлетевших в небо обломков вновь просыпалась на Меркурий. Модель Хорнера опровергает такое мнение. По его расчетам, должно было пройти около четырех миллионов лет, прежде чем под действием гравитации хотя бы половина разлетевшегося вещества вернулась на Меркурий. За это время солнечный ветер, несомненно, отогнал бы обломки далеко в космос.

Часть вещества досталась соседним планетам. «От той коллизии больше всего выиграла Венера. В ближайшие два миллиона лет она захватила от одного до двух процентов разлетевшихся пород, — полагает Хорнер. — Земле досталось менее 0,02% всего выброшенного материала». Но даже при этом масса Земли возросла на 16 квадриллионов тонн. Конечно, для нее, планеты массой 6×10^{24} килограммов, этот долетевший до нее материал — «каких-то» 10^{19} килограммов — сущий пустяк. И все же обстоятельства той катастрофы лишний раз убеждают, что в молодой Солнечной системе соседние планеты могли обмениваться веществом (смотрите также статью «Марс — Земля и обратно», «З-С», № 1/2000).

Пока летит «Мессенджер»

Возможно, новые экспедиции к Меркурию помогут лучше понять природу этой таинственной планеты — первой в нашем космическом «саду камней». Исследования ее возобновляются — и не только за экраном компьютера.

Уже в следующем году, в январе и октябре, американский зонд «Мессенджер», стартовавший в 2004 году, дважды пролетит невдалеке от Меркурия. Наконец, в марте 2011 года он станет его искусственным спутником и, по крайней мере, год будет исследовать загадочный мир Меркурия, огибая планету по орбите, пролегающей в 200-300 километрах от ее поверхности.

Полет к «планете номер один» Солнечной системы таит немало опасностей. И все же игра стоит свеч: Меркурий хранит секреты происхождения Солнечной системы. Исследование его поверхностных структур и свойств позволит ответить на вопрос, каким образом 4,6 миллиарда лет назад образовалась Солнечная система со всеми ее планетами.

«Через полгода пребывания «Мессенджера» на околопланетной орбите мы получим первую практически полную карту Меркурия», — прогнозирует Сэан Соломон, руководитель экспедиции «Мессенджер». В следующие полгода будет создана трехмерная карта поверхности. Зонд исследует также магнитное поле планеты, ее кору и экзосферу. Не обойдет вниманием он и полярные области в поисках затерянного там льда.

Из-за близости к Солнцу зонд вряд ли продержится на орбите более года, и этого времени, конечно, не хватит, чтобы выполнить все намеченные задачи.

Эстафету поддержит зонд Европейского космического агентства — «Бепи-Коломбо», названный так в честь итальянского инженера Джузеппе (Бепи) Коломбо, сыгравшего важную роль в проекте «Маринер-10». Его запуск запланирован на август 2013 года, с космодрома Куру во Французской Гвиане. Запуск будет осуществлен с помощью российской ракеты-носителя «Союз». В 2019 году «Бепи-Коломбо» достигнет Меркурия.

Идея запуска этого зонда зародилась еще в начале девяностых, но лишь двадцать лет спустя ей суждено будет сбыться. «Мы принялись пла-

нирывать эту экспедицию на три года раньше американцев, но те обогнали нас, — говорит немецкий астрофизик Рита Шульц. — Жаль! Русские совершили посадку на Венеру, американцы — на Марс, а нам мог бы достаться Меркурий».

Зачем же лететь к нему теперь? Противники этой программы заявляют, что она лишь рабски копирует программу исследований НАСА. Зачем? «Никто уже не помнит человека, перелетевшего через Атлантику третьим по счету», — замечает астроном Гэрри Джилмор из Кембриджского университета.

Впрочем, сами участники этого проекта скептически относятся к «Мессенджеру». Это — одна из «самых дешевых и скороспелых» экспедиций в рамках программы «Дискавери», отмечает Рита Шульц. Итогом работы «Мессенджера» станут новые гипотезы о природе Меркурия; итогом работы «Бепи-Коломбо» — факты и только факты.

Возьмем, например, химию поверхности Меркурия. С помощью спектрометров, установленных на борту «Мессенджера», можно собрать данные о характерных особенностях рельефа, но только зонд «Бепи-Коломбо» ответит на вопрос, какова

природа этих участков, образовались ли они при падении метеоритов или же это исконный меркурианский ландшафт. Для этого потребуются комбинированные съемки в оптическом, инфракрасном и рентгеновском диапазонах.

Не забудет зонд и о... Земле. На его борту будет установлен небольшой зеркальный телескоп диаметром всего 20 сантиметров. Он поведет наблюдение за астероидами, которые могут пролетать в опасной близости от Земли, ведь с нашей планеты очень трудно следить за «космическими снарядами», летящими к нам из центра Солнечной системы, — в ярком сиянии Солнца не виден даже сам Меркурий. Поэтому никто не знает, сколько же мелких астероидов кружит неподалеку от нашего светила, и представляют ли они опасность для Земли. С орбиты Меркурия все они видны как на ладони.

Что ж, пока летит «Мессенджер» и готовится «Бепи-Коломбо», есть время подумать о будущих системах космической безопасности, которые нам рано или поздно придется оборудовать на околоземной орбите и не только на ней (подробнее об этой проблеме см. «З-С», № 2/2005).

С Венерой в добрый путь!

«Маринер-10» стал первым космическим зондом, который использовал силу гравитации одной из планет — Венеры, чтобы скорректировать свою траекторию по пути к другой планете. Зонд «Мессенджер» тоже использует силу гравитации Венеры, в трех тысячах километров от которой он пролетел в октябре 2006 года (и еще пролетит в июне 2007 года), а также самого Меркурия.

Как Меркурий побывал луной

А не мог ли Меркурий быть спутником другой планеты — Венеры? Эта гипотеза появилась еще в XIX веке, а в 1976 году ученые даже рассчитали на компьютере, что произошло бы, если бы у Венеры был такой спутник, как Меркурий. Под действием приливных сил оба этих небесных тела — планета Венера и «луна» Меркурий — вскоре замедлили бы свое вращение. Не прошло бы и 500 миллионов лет, как Меркурий неминуемо покинул бы свою орбиту. Теперь бы он был притянут Солнцем, и стал вращаться вокруг него. В дальнейшем он еще не раз сближался бы с Венерой и, может быть, становился бы ее спутником, но остаться им он не мог.