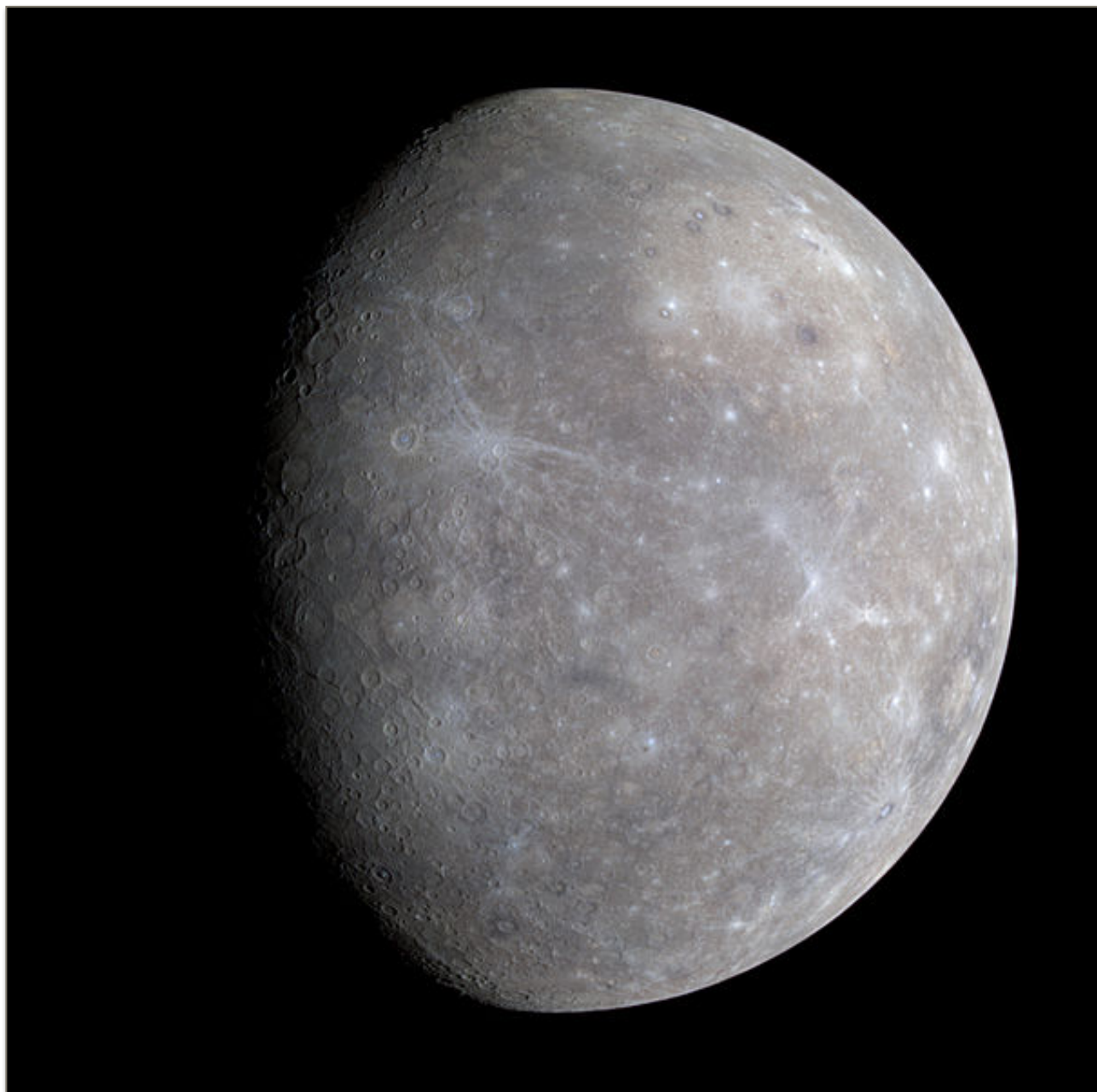


Меркурий



Общие сведения	1
Астрономические характеристики	2
Небесная механика	3
Атмосфера	4
Гипотезы образования	5
Поверхность	6

Общие сведения

Меркурий — ближайшая к Солнцу планета Солнечной системы. Планета названа в честь древнеримского бога торговли — быстрого Меркурия, поскольку она движется по небесной сфере быстрее других планет.

Среднее расстояние Меркурия от Солнца чуть меньше 58 млн км (57,91 млн км). Планета обращается вокруг Солнца за 88 земных суток.

Меркурий относится к планетам земной группы. По своим физическим характеристикам Меркурий напоминает Луну. У него нет естественных спутников, но есть очень разреженная атмосфера. Планета обладает крупным железным ядром, являющимся источником магнитного поля, напряжённость которого составляет 0,01 от земного магнитного поля. Ядро Меркурия составляет 83 % от всего объёма планеты. Температура на поверхности Меркурия колеблется от 80 до 700 К (от -190 до $+430$ °C). Солнечная сторона нагревается гораздо больше, чем полярные области и обратная сторона планеты.

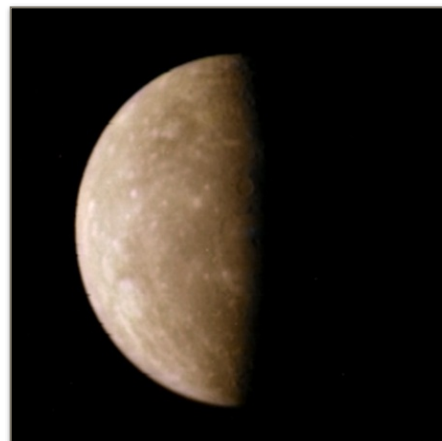


рис.1 Меркурий в натуральном цвете

Радиус Меркурия составляет всего $2439,7 \pm 1,0$ км, что меньше радиуса спутника Юпитера Ганимеда и спутника Сатурна Титана (двух самых больших спутников планет в солнечной системе). Но несмотря на меньший радиус, Меркурий превосходит Ганимед и Титан по массе. Масса планеты равна $3,3 \cdot 10^{23}$ кг. Средняя плотность Меркурия довольно велика — $5,43$ г/см³, что лишь незначительно меньше плотности Земли. Учитывая, что Земля намного больше по размерам, значение плотности Меркурия указывает на повышенное содержание в его недрах металлов. Ускорение свободного падения на Меркурии равно $3,70$ м/с². Вторая космическая скорость — $4,25$ км/с. О планете пока известно сравнительно немного. Только в 2009 году учёные составили первую полную карту Меркурия, используя снимки аппаратов «Маринер-10» и «Мессенджер».

После лишения Плутона в 2006 году статуса планеты к Меркурию перешло звание самой маленькой планеты Солнечной системы.

Астрономические характеристики

Видимая звёздная величина Меркурия колеблется от $-1,9m$ до $5,5m$, но его нелегко заметить по причине небольшого углового расстояния от Солнца (максимум $28,3^\circ$).

Наиболее благоприятные условия для наблюдения Меркурия — в низких широтах и вблизи экватора: это связано с тем, что продолжительность сумерек там наименьшая. В средних широтах найти Меркурий гораздо труднее и возможно только в период наилучших элонгаций. В высоких широтах планету практически никогда (за исключением затмений) нельзя увидеть на тёмном ночном небе: Меркурий виден в течение очень небольшого промежутка времени после наступления сумерек.

Наиболее благоприятные условия для наблюдения Меркурия в средних широтах обоих полушарий складываются около равноденствий (продолжительность сумерек при этом минимальная). Оптимальным временем для наблюдений планеты являются утренние или вечерние сумерки в периоды его элонгаций (периодов максимального удаления Меркурия от Солнца на небе, наступающих несколько раз в год).

Астрономический символ Меркурия представляет собой стилизованное изображение крылатого шлема бога Меркурия с его кадуцеем.



рис.2 Меркурий на небе (над луной и Венерой)

Небесная механика

Меркурий обращается по своей орбите вокруг Солнца с периодом около 88 земных суток. Продолжительность одних звёздных суток на Меркурии составляет 58,65 земных, а солнечных — 176 земных. На один оборот по орбите Меркурий затрачивает 87,97 земных суток. Средняя скорость движения планеты по орбите — 48 км/с.

Астрономы долгое время считали, что Меркурий постоянно обращён к Солнцу одной и той же стороной, и один оборот вокруг оси занимает у него те же 87,97 земных суток. Наблюдения деталей на поверхности Меркурия не противоречили этому. Данное заблуждение было связано с тем, что наиболее благоприятные условия для наблюдения Меркурия повторяются через период, примерно равный четырёхкратному периоду вращения Меркурия (352 суток), поэтому в разное время наблюдался приблизительно один и тот же участок поверхности планеты. Истина раскрылась только в середине 1960-х годов, когда была проведена радиолокация Меркурия.

На Меркурии нет смены времён года, как на Земле. Это происходит из-за того, что ось вращения планеты почти перпендикулярна к плоскости орбиты. Как следствие, рядом с полюсами есть области, которые солнечные лучи не освещают. Исследования, проведённые с помощью радиотелескопа в Аресибо, позволяет предположить, что в этой холодной и тёмной зоне существуют ледники. Слой водяного льда может достигать 2 м; он, вероятно, покрыт слоем пыли.

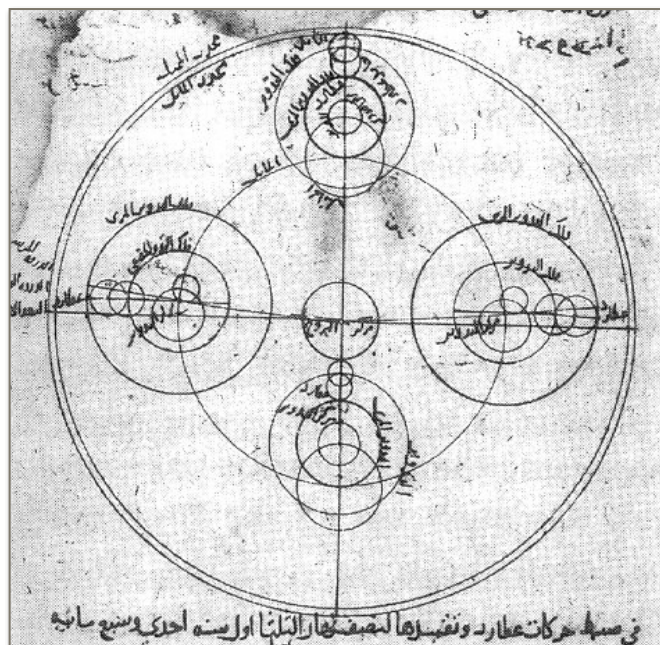


рис.3 Модель движения Меркурия, предложенная Ибн аш-Шатиром

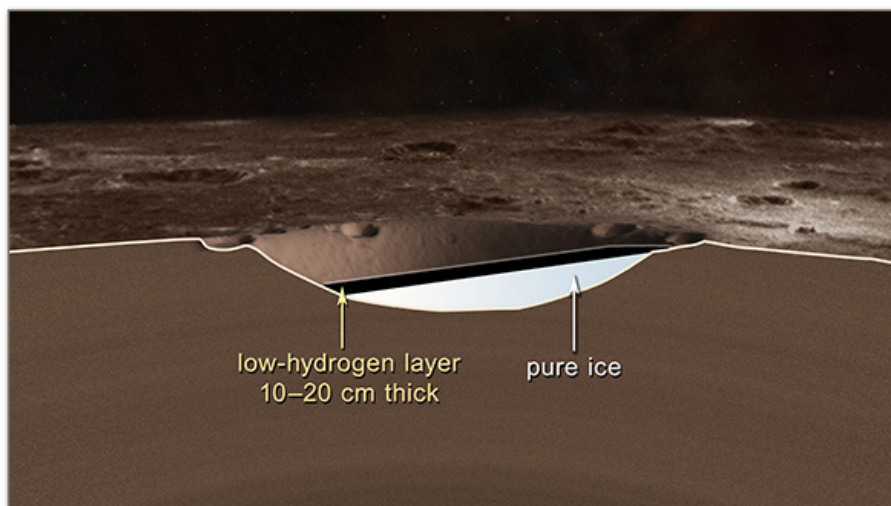


рис.4 Лед на Меркурии

Атмосфера

При пролёте космического аппарата «Маринер-10» мимо Меркурия было установлено наличие у планеты предельно разреженной атмосферы, давление которой в $5 \cdot 10^{11}$ раз меньше давления земной атмосферы. В таких условиях атомы чаще сталкиваются с поверхностью планеты, чем друг с другом. Атмосферу составляют атомы, захваченные из солнечного ветра или выбитые солнечным ветром с поверхности, — гелий, натрий, кислород, калий, аргон, водород. Среднее время жизни отдельного атома в атмосфере — около 200 суток.

5 февраля 2008 года группа астрономов из Бостонского университета под руководством Джеффри Бомгарднера объявила об открытии у Меркурия кометоподобного хвоста длиной более 2,5 млн км. Обнаружили его при наблюдениях с наземных обсерваторий в дублетной спектральной линии натрия. До этого было известно о хвосте длиной не более 40 тыс. км. Первое изображение хвоста этой группой было получено в июне 2006 года с помощью 3,7-метрового телескопа Военно-воздушных сил США на горе Халеакала (Гавайи), а затем использовали ещё три меньших инструмента: один на Халеакала и два на обсерватории Макдональд (штат Техас). Телескоп с 4-дюймовой апертурой (100 мм) использовался для создания изображения с большим полем зрения. Изображение длинного хвоста Меркурия было получено в мае 2007 года Джоди Вилсоном (старший научный сотрудник) и Карлом Шмидтом (аспирант). Видимая угловая длина хвоста для наблюдателя с Земли составляет порядка 3° .

Новые данные о хвосте Меркурия появились после второго и третьего пролёта АМС «Мессенджер» в начале ноября 2009 года. На основе этих данных сотрудники НАСА смогли предложить модель данного явления.

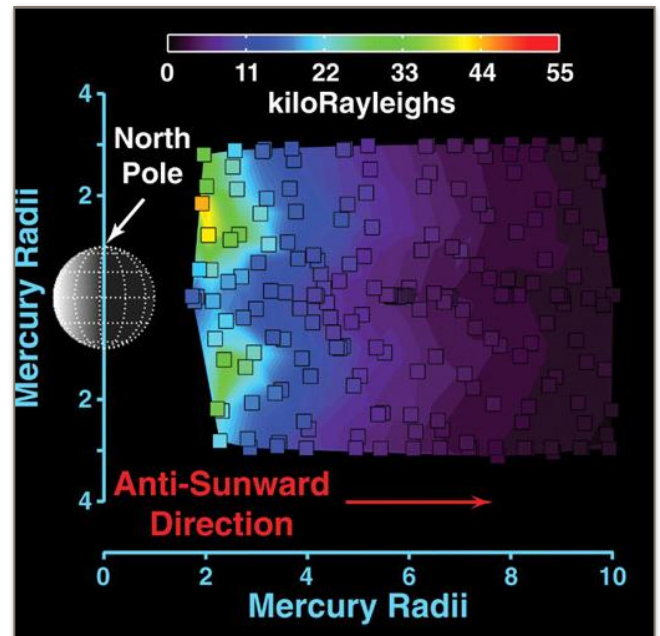


рис.5 Концентрация натрия в атмосфере Меркурия

Гипотезы образования

Основной гипотезой появления Меркурия и других планет является небулярная гипотеза.

С XIX века существует гипотеза, что Меркурий в прошлом был спутником планеты Венеры, а впоследствии был ею «потерян». В 1976 году Том ван Фландерн и К. Р. Харрингтон на основании математических расчётов показали, что эта гипотеза хорошо объясняет потерю вращательного момента как у Меркурия, так и у Венеры (у последней также — приобретение вращения, обратного обычному в Солнечной системе). Согласно другой модели на заре формирования Солнечной системы прото-Меркурий почти по касательной столкнулся с прото-Венерой, в результате чего значительные части мантии и коры раннего Меркурия были рассеяны в окружающее пространство и потом собраны Венерой.

Сейчас есть несколько версий происхождения относительно большого внутреннего ядра Меркурия. Самая распространённая из них говорит, что первоначально отношение массы металлов к массе силикатных пород у этой планеты было близким к обычному для твёрдых тел Солнечной системы (внутренних планет и самых распространённых метеоритов — хондритов). При этом масса Меркурия превышала нынешнюю приблизительно в 2,25 раз. Затем, согласно этой версии, он столкнулся с планетезималью массой около 1/6 его собственной массы на скорости ~20 км/с. Большую часть коры и верхнего слоя мантии унесло в космическое пространство, где они и рассеялись. Ядро планеты, состоящее из более тяжёлых элементов, сохранилось.

По другой гипотезе, Меркурий сформировался в уже крайне обеднённой лёгкими элементами внутренней части протопланетного диска, откуда они были выметены давлением солнечного излучения и солнечным ветром во внешние области Солнечной системы.



рис.6 Строение Меркурия

1. Кора, толщина — 100-300 км
2. Мантия, толщина — 600 км
3. Ядро, радиус — 1800 км

Поверхность

Поверхность Меркурия во многом напоминает лунную — она сильно кратерирована. Плотность кратеров на поверхности различна на разных участках. От молодых кратеров, как и у кратеров на Луне в разные стороны тянутся светлые лучи. Предполагается, что более густо усеянные кратерами участки являются более древними, а менее густо усеянные — более молодыми, образовавшимися при затоплении лавой более старой поверхности. В то же время крупные кратеры встречаются на Меркурии реже, чем на Луне. Самый большой кратер на Меркурии — бассейн равнины Жары (1525×1315 км). Среди кратеров с собственным именем первое место занимает вдвое меньший кратер Рембрандт, его поперечник составляет 716 км. Однако сходство Меркурия и Луны неполное — на Меркурии существуют образования, которые на Луне не встречаются.

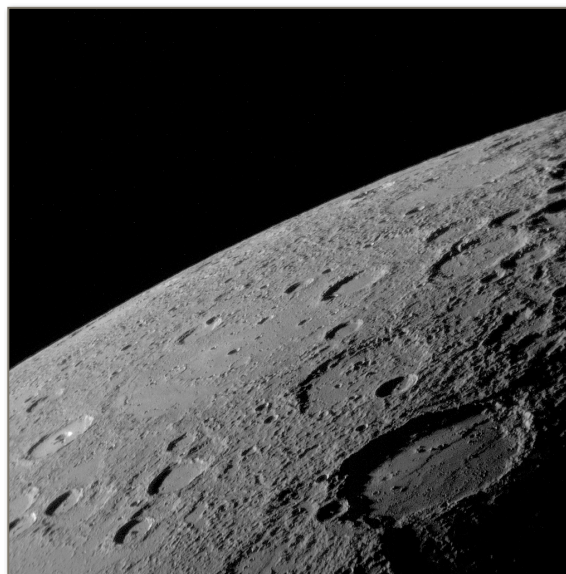


рис.7 Поверхность Меркурия

Важным различием гористых ландшафтов Меркурия и Луны является присутствие на Меркурии многочисленных зубчатых откосов, простирающихся на сотни километров, — уступов (эскарпов). Изучение их структуры показало, что они образовались при сжатии, сопровождавшем остывание планеты, в результате которого площадь поверхности Меркурия уменьшилась на 1 %. Наличие на поверхности Меркурия хорошо сохранившихся больших кратеров говорит о том, что в течение последних 3—4 млрд лет там не происходило в широких масштабах движение участков коры, а также отсутствовала эрозия поверхности, последнее почти полностью исключает возможность существования в истории Меркурия сколько-нибудь существенной атмосферы.

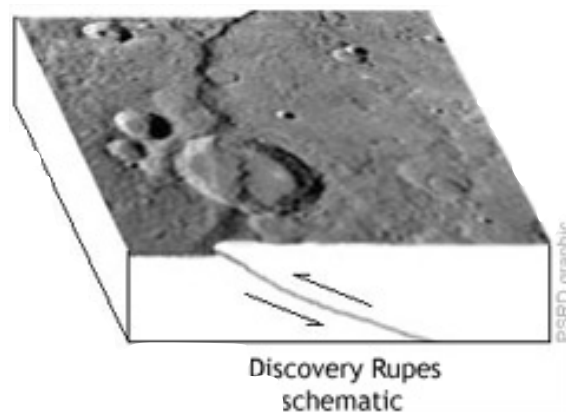


рис.8 Гигантский уступ Дискавери высотой 3 км и длиной 350 км

Благодаря зонду «Мессенджер», заснявшему всю поверхность Меркурия, выявлено, что она однородна. Этим Меркурий не схож с Луной или Марсом, у которых одно полушарие резко отличается от другого. Самая высокая точка на Меркурии (+4,48 километра над средним уровнем) расположена к югу от экватора в одной из старейших областей на планете, а самая низкая точка (-5,38 километра ниже среднего уровня) находится на дне Рахманиновского бассейна, окруженного двойным кольцом загадочных гор, которые, по предположению ученых, являются одними из последних вулканических проявлений на планете.

Кратеры на Меркурии варьируют от маленьких впадин, имеющих форму чаши, до многокольцевых ударных кратеров, имеющих в поперечнике сотни километров. Они находятся на разных стадиях разрушения. Есть относительно хорошо сохранившиеся кратеры с длинными лучами вокруг них, которые образовались в результате выброса вещества в момент удара. Некоторые кратеры разрушены очень сильно. Меркурианские кратеры отличаются от лунных меньшим размером окружающего ореола выбросов, из-за большей силы тяжести на Меркурии.

В 2012 году ученые обнаружили ещё одну интересную последовательность кратеров на поверхности Меркурия. Их конфигурация напоминает лицо Микки Мауса. Возможно, в будущем и эта цепь кратеров получит своё название.

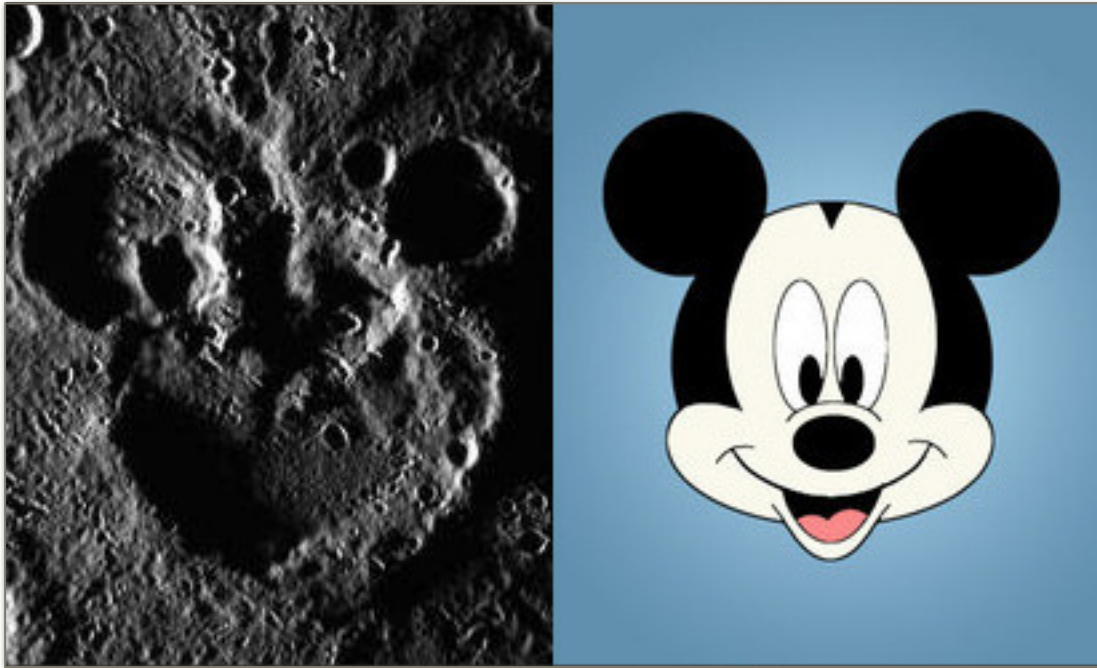


рис.9 Последовательность кратеров, похожая на Микки Мауса