НОВЫЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ КРАТЕРОВ
МЕРКУРИЯ

Е. А. Феоктистова1, Ж. Ф. Родионова1, И. Ю. Завьялов2, Н. А. Козлова2
1 Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга Московского
государственного университета им. М.В. Ломоносова
2 Московский государственный университет геодезии и картографии, 105064, Москва,
Гороховский пер., 4

Абстракт. Новый Морфологический каталог кратеров Меркурия был создан в ГАИШ МГУ совместно с МИИГАиК по данным, полученным в ходе полетов КА «MESSENGER» и КА «Маринер-10». Новый каталог включает информацию о координатах, диаметрах и морфологии 12 365 кратеров с диаметрами ≥ 10 км. Для создания каталога использовались координаты и размеры кратеров Меркурия из Каталога, подготовленного в Университете Брауна, США, содержащего 8 775 кратеров диаметром ≥ 20 км, глобальная мозаика изображений поверхности Меркурия по данным КА “MESSENGER” и изображения полученные КА «Маринер-10». Морфологическое описание 12 365 кратеров выполнено в ГАИШ МГУ.

Система описания морфологии кратеров, разработанная в ГАИШ МГУ, была применена при создании Морфологического каталога кратеров Меркурия по данным КА «MESSENGER». Ранее эта система c некоторыми вариациями использовалась в морфологических каталогах кратеров Луны, Марса и Меркурия (по данным КА «Маринер-10»). Морфология кратеров описывается 10 морфологическими признаками: 1) четкость или степень сохранности вала; 2) наличие террас и обрушений на внутренних склонах кратеров; 3) наличие и характер вала кратера; 4) наличие горок, пиков, центральных и кольцевых хребтов на дне кратера; 5) наличие цепочек мелких кратеров и трещин на дне; 6) характер дна кратера; 7) наличие лавы на дне; 8) наличие лучевой системы; 9) характер подстилающей поверхности; 10) особенности кратеров. Каждый из признаков включал в себя ряд подпризнаков (Таблица 1). Признак «особенности» позволяет отметить наличие темного материала внутри или темного гало вокруг кратера, присутствие ямок в кратере, пересечение кратера эскарпом, эллиптическую форму кратера.

Определение глубины кратеров выполнено в МИИГАиК с использованием модуля Crater Tools пакета ArcGIS. Чтобы точнее локализовать кратеры и очертить их края, а также лучше рассмотреть их внутреннюю структуру, используется дополнительный слой – отмывка рельефа, построенный на основе ЦМР. Оцифровка кратеров проводилась по листам карты масштаба 1:5 000 000. Количество кратеров варьируется на листах. Например, на листе Н-9 оцифровано более 390 кратеров, а на листе Н-2 - около 210. Данные каталога Университета Брауна были существенно дополнены специально для диапазона диаметров кратеров от 10 до 20 км.

Анализ нового Морфологического каталога показал, что большинство кратеров Меркурия диаметром ≥ 10 км имеют сглаженный или частично разрушенный гребень вала и плоское дно. В таблице 1 указано процентное отношение количества кратеров с теми или иными признаками на Меркурии и Луне. Оказалось, что хорошо сохранившихся кратеров на Луне значительно больше, чем на Меркурии. Большинство кратеров Меркурия имеют террасы и обрушения на внутренних склонах (65% в отличие от 7% лунных кратеров).

Таблица 1. Система морфологического описания кратеров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Морфологические признаки | Обозначение | Семантическое значение | % кратеров |
| Меркурий | Луна |
| Класс сохранности | 1 | Очень четкий вал | 2.3 | 19.1 |
| 2 | Четкий вал | 15 | 27.3 |
| 3 | сглаженный вал | 37.3 | 26.9 |
| 4 | разрушенный вал | 31.2 | 20.9 |
| 5 | полностью разрушенный вал | 14.2 | 5.8 |
| Террасы и обрушения | 0 | нет террас и обрушений | 3.8 | 90.3 |
| 1 | неясно | 31.3 | 2.3 |
| 2 | терраса | 22 | 3.2 |
| 3 | обрушение | 14.4 | 2.7 |
| 4 | терраса и обрушение | 2.3 | 1.3 |
| 5 | много террас | 24.5 | 0.2 |
| 6 | много террас и обрушение | 1.7 | 0 |
| Характер вала | 0 | нет вала | 4.1 | 0.1 |
| 1 | неясно | 7.3 | 0 |
| 2 | вал | 78 | 95.4 |
| 3 | массивный вал | 10.6 | 4.5 |
| Центральное поднятие (горки, пики, хребты) | 0 | нет | 14 | 54.2 |
| 1 | неясно | 46.4 | 24.6 |
| 2 | горка | 5.3 | 4.6 |
| 3 | Много горок | 21.1 | 8.3 |
| 4 | пик | 1.9 | 3.2 |
| 5 | пик и горка | 0.9 | 0.1 |
| 6 | пик и много горок | 4.4 | 0.6 |
| 7 | много пиков | 0.7 | 1.5 |
| 8 | много пиков и горка | 0.04 | 0 |
| 9 | много пиков и горок | 3 | 0.1 |
| 10 | хребет | 0.4 | 2.4 |
| 11 | хребет и горка | 0.1 | 0.1 |
| 12 | хребет и много горок | 0.6 | 0.3 |
| 13 | хребет и пик | 0.02 | 0.1 |
| 14 | хребет и много пиков | 0.1 | 0.1 |
| Цепочки и трещины | 0 | нет цепочек и трещин | 5.8 | 60.1 |
| 1 | неясно | 52.2 | 26.1 |
| 2 | цепочка кратеров | 18.7 | 11.9 |
| 3 | много цепочек | 22.9 | 0.1 |
| 4 | трещина | 0.2 | 1.1 |
| 5 | цепочка и трещина | 0.2 | 0.6 |
| 6 | много цепочек | 0.1 | 0.1 |
| 7 | много цепочек и трещина | 0.01 | 0 |
| Характер дна | 1 | неясно | 10.4 | 21.5 |
| 2 | ровное дно | 26.4 | 7.5 |
| 3 | неровное дно | 63.1 | 71.5 |
| Лава на дне | 0 | нет лавы | 1.1 | 68.7 |
| 1 | неясно | 49.8 | 20.4 |
| 2 | лава на дне | 37.1 | 10.8 |
| 3 | все дно залито лавой | 12 | 0.1 |
| Лучевая система | 0 | нет лучевой системы | 98.7 | 99.7 |
| 1 | неясно | 0.1 | 0 |
| 2 | лучевая система | 0.8 | 0.3 |
| Характер подстилающей поверхности | 1 | равнина | 18.2 | 3.2 |
| 2 | материк | 36.5 | 94.2 |
| 3 | переходная зона | 45.5 | 2.6 |
| Особенности | 0 | без особенностей | 98.4 |  |
| 1 | ямка или ямки на дне | 0.2 |  |
| 2 | эскарп | 1 |  |
| 3 | темное гало | 0.2 |  |
| 4 | кольцевой хребет | 0.7 |  |
| 5 | эллиптическая форма кратера | 0.2 |  |