

ГЕОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЙОНА ПОСАДКИ СТАНЦИИ «ЛУНА-24»

К.П.ФЛОРЕНСКИЙ, А.Т.БАЗИЛЕВСКИЙ, Г.А.БУРБА

(Представлено академиком А.В.Сидоренко 14.1.1977)

Автоматическая станция «Луна-24» доставила на Землю образцы лунного грунта из юго-восточной части Моря Кризисов. Координаты места посадки: $12^{\circ}45'$ с.ш., $62^{\circ}12'$ в.д., (1).

Этим экспериментом продолжается систематическое изучение типичных структур лунной коры: море неправильной формы («Луна-16»), околобассейновый материковый район («Луна-20») и круговое море с масконом («Луна-24») (рис. 1).

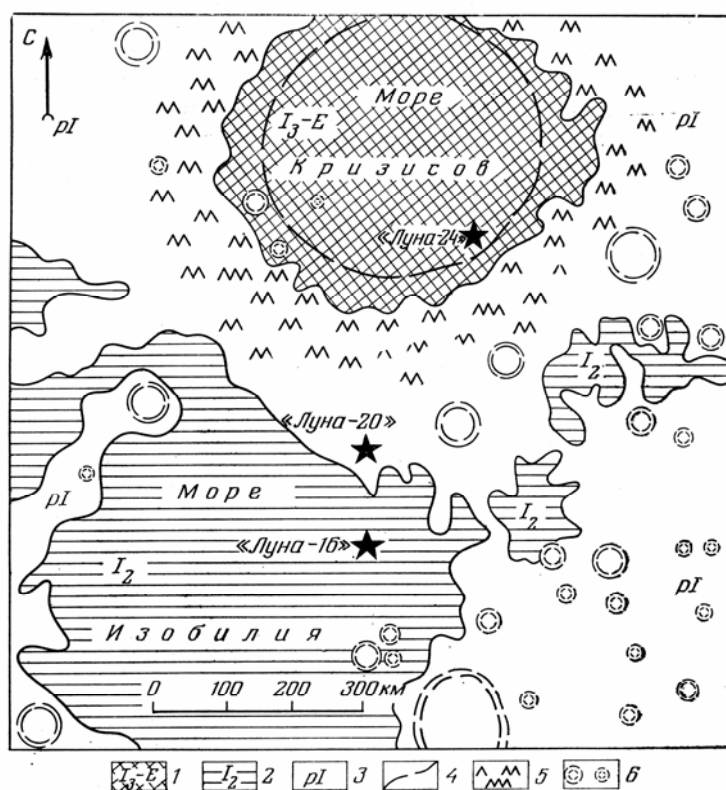


Рис. 1. Схема строения восточной части экваториальной зоны Луны. 1 – морские лавы верхнеимбрийского – эратосфенского возраста, $2,5-3,3 \cdot 10^9$ лет (?), базальты; 2 – морские лавы среднеимбрийского возраста, $3,5 \cdot 10^9$ лет, базальты; 3 – материковые породы доимбрийского возраста, $3,9-4,1 \cdot 10^9$ лет, брекчии габбро-анортозитов с возрастом кристаллизации исходных пород $4,1-4,4 \cdot 10^9$ лет; 4 – граница маскона Моря Кризисов по (2); 5 – горные сооружения береговой кордильеры Моря Кризисов; 6 – крупные кратеры

Место посадки станции «Луна-24» было выбрано в 40 км от уступа материковых гор и в 18 км от кратера Фаренгейт (Пикар X) для того, чтобы в доставленную на Землю колонку реголита вместе с морским материалом попало также вещество с прилегающего материка и из глубинных частей лавового заполнения моря (рис. 2).

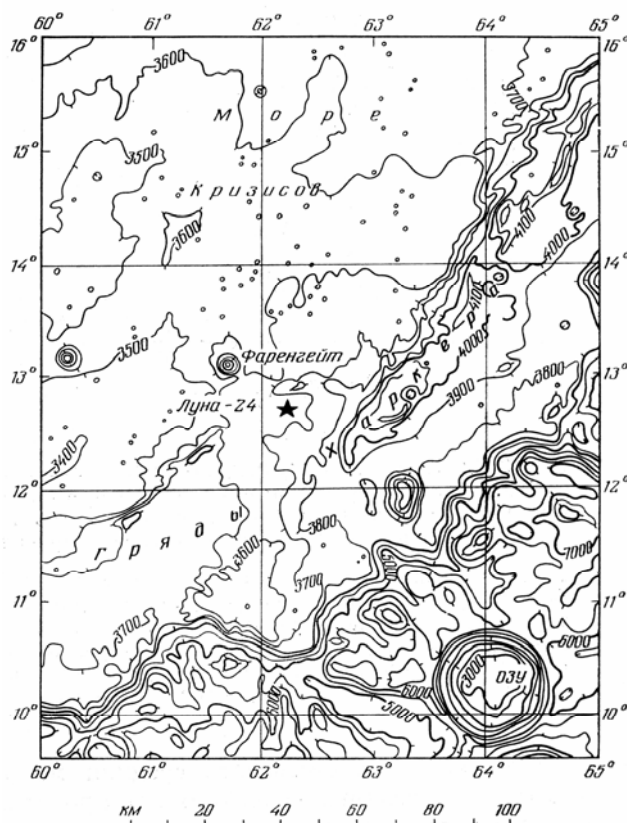


Рис. 2. Гипсометрическая схема района посадки станции «Луна-24». Составлена на основе лунных топокарт масштаба 1 : 250 000, листы 62 В1, 62 В4. Изогипсы показывают высоту (м) над сферой радиусом 1730 км. На море изогипсы проведены через 100 м, на материке — через 500 м

Равнина Моря Кризисов занимает центральную часть крупной кратерной структуры, относящейся к категории многокольцевых бассейнов. Судя по степени сохранности, бассейн Моря Кризисов древнее, чем бассейны Моря Нектара, Моря Дождей и Моря Восточного, но моложе, чем расположенные вблизи него бассейны Моря Ясности, Моря Спокойствия, Моря Изобилия и Моря Смита ⁽²⁾. Как и в большинстве других бассейнов, заполнение центральной части бассейна

Моря Кризисов лавами морского типа произошло значительно позднее образования самого бассейна.

В структуре бассейна Моря Кризисов выделяется до 4 колец возвышенностей ⁽³⁾. Первое из них, диаметром около 425 км, прослеживается в прибрежной части равнины по кольцевой системе морских гряд и «островов» доморского материала. Внутри кольца выходов доморского материала нет, что указывает на достаточно большую мощность заполнения морским материалом. Второе кольцо бассейна, диаметром около 500 км, представлено системой глыбовых гор, ограничивающих равнину Моря Кризисов и возвышающихся над ней на 3–4 км. Третье и четвертое кольца, диаметром соответственно около 680 и 970 км, выражены менее четко.

Из результатов фотогеологического картирования следует, что материал, слагающий равнину Моря Кризисов, довольно однороден. Здесь выделяется только один комплекс пород, который в зависимости от используемой стратиграфической шкалы, относится к процелляриевым ⁽⁴⁾, верхнеимбрийским ⁽³⁾ или эратосфенским ⁽⁵⁾ образованиям. По общей морфологии поверхности Море Кризисов аналогично другим морям Луны, что позволяет с достаточной уверенностью считать его вулканогенной (базальтовой) равниной, слабо переработанной процессами ударного кратерообразования. Кроме того, по результатам дистанционного зондирования о Море Кризисов известно, что альbedo его поверхности $\rho_{(0,62 \text{ мкм})}$ лежит в пределах 7,0–8,8% ⁽⁶⁾, отношение концентраций Al/Si в поверхностном слое равно 0,35–0,45, отношение Mg/Si близко к 0,26 ⁽⁷⁾, а валовое содержание TiO₂ составляет $2 \pm 0,5$ вес. % ⁽⁸⁾.

Подсчеты плотности распределения кратеров в южной части Моря Кризисов (рис. 3) показывают, что граница между равновесной и неравновесной частями кратерной популяции ⁽⁹⁾ здесь соответствует диаметру около 50 м. Судя по этим данным, степень переработки

поверхности ударным кратерообразованием здесь в среднем ниже, чем в месте посадки станции «Луна-16» и районе исследований «Лунохода-1», и примерно такая же, как в районе работы «Лунохода-2». Этой степени переработки должна соответствовать средняя мощность реголитового чехла около 2 м при вероятных колебаниях от 1 до 10 м.

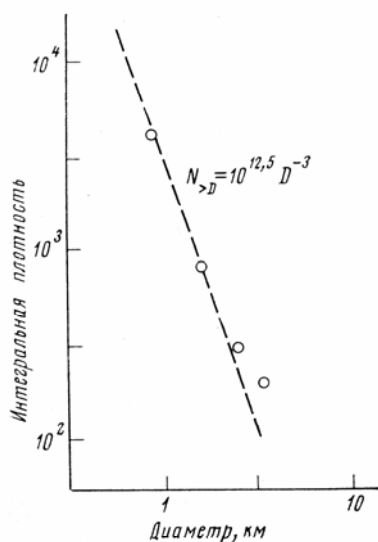


Рис. 3

Рис. 3. Зависимость кумулятивной плотности кратеров от величины их диаметра для поверхности Моря Кризисов в окрестностях места посадки «Луны-24». Подсчеты по фото «Лунар Орбитер 4», кадр 192-3,4, на площади $\sim 10^4$ км². Результаты нормированы на 10^6 км²

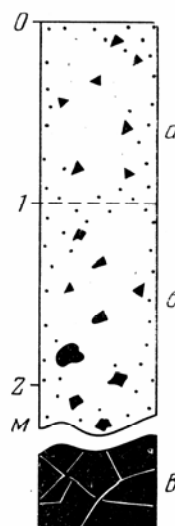


Рис. 4

Рис. 4. Предполагаемый разрез реголита в районе посадки станции «Луна-24». *а* – реголит; переработанные с поверхности выбросы из кратера Фаренгейт, частично перемешанные с подстилающим материалом; *б* – погребенный реголит, продукты дробления подстилающих базальтов с примесью (>5–10%) материала, привнесенного с материка; *в* – трещиноватые базальты

В окрестностях места посадки развиты пологосклонные Гряды Харкера высотой от 100 до 400 м, которые входят в систему гряд, образующих первое кольцо бассейна Моря Кризисов.

В 18 км к северо-востоку от места посадки в зоне «глубокого» масконообразующего моря находится кратер Фаренгейт (Пикар X) диаметром 6,5 км и глубиной около 1,5 км. Отсутствие вокруг кратера лучевой системы, сглаженный мезорельеф вала и оценки по методу ⁽¹⁰⁾ позволяют отнести момент его образования к первой половине коперниковского периода (0,5–1·10⁹ лет). Из сравнения с данными ⁽¹¹⁾

следует, что место посадки находится вблизи внешней границы зоны сплошных отложений выбросов кратера Фаренгейт. Расчет вероятной мощности покрова выбросов из кратера Фаренгейт в месте отбора пробы грунта, проведенный по методу (¹²), приводит к значениям 0,3–0,5 м. Оценки скорости соударения выбросов с поверхностью в этом месте (по дальности от кратера-источника в предположении угла выброса близкого к 45°) дают значения 150–200 м/сек.

Из анализа геологической ситуации района посадки следует, что реголит в месте отбора пробы должен иметь по крайней мере двучленное строение (рис. 4), что подтверждается первыми результатами изучения доставленной колонки грунта (¹³). Вероятное присутствие в колонке вещества из трех источников — приповерхностных морских лав (местный реголит), относительно глубоких горизонтов морского заполнения (выбросы из кратера Фаренгейт) и материала околобассейнового горного кольца (обломки, заброшенные с материка) — придает изучению образцов «Луны-24» многообещающий характер.

Литература

- ¹ Сообщение ТАСС, «Правда», № 232 (21201), 19 августа 1976 г.
- ² *F.El-Baz, D.E. Wilhelms*, Proc. VI Lunar Sci. Conf., v. 3, 1975, p. 2721.
- ³ *D.E. Wilhelms*. Apollo 17 Prelim. Sci. Rept., NASA SP-330, 1973, p. 29.
- ⁴ *М.С.Марков и др.* В сб.: Современ. представления о Луне. М., «Наука», 1972, стр. 65.
- ⁵ *D.E. Wilhelms, L.F. McCauley*, U. S. Geol. Surv., Map 1–703, 1971.
- ⁶ *Н.Н.Евсюков*. Карта альbedo видимого полушария Луны, Киев, «Наукова думка», 1973.
- ⁷ *I. Adler et al.* Proc. IV Lunar Sci. Conf., v. 1, plate 1, v. 3, Pergamon Press, 2783 (1973).
- ⁸ *M.P. Charette et al.* J. Geophys. Res., v. 79, №11, 1605 (1974).
- ⁹ *А.Т.Базилевский*. Космич. исслед., т. 11, в. 4, 612 (1973).
- ¹⁰ *А.Т.Базилевский*. Изв. АН СССР, сер. геол., №8, 139 (1974).
- ¹¹ *V.R. Oberbeck et al.* Proc. V Lunar Sci. Conf., v. 1, 1974, p. 111.

¹² *T.R.McGetchin et al.* Earth Planet. Sci. Lett., v. 23, 271 (1973).

¹³ *А.В.Иванов, М.А.Назаров и др.* ДАН, т. 233, №5 (1977).