

# АНАТОМИЯ ЛУНЫ



## ПОЛНАЯ ЛУНА

Спутник Земли  
показывает всю красоту  
своей видимой стороны.

Луна – ближе всего расположенный к Земле космический объект размером с четверть диаметра нашей планеты, единственный, на который ступала нога человека.



## НАШИ СВЕДЕНИЯ

### ВАЖНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛУНЫ

Диаметр: 3475 км

Диаметр по сравнению с Землей:  
0,27

Площадь поверхности по  
сравнению с Землей: 0,074

Объем по сравнению  
с Землей: 0,02

Плотность: 3,35 г/см<sup>3</sup>

Период вращения: 27,32 дня

Максимальное расстояние  
до Земли: 405 696 км

Минимальное расстояние

до Земли: 363 104 км

Среднее расстояние до Земли:  
384 399 км

Орбитальный период: 27,32 дня

Синодический период: 29,53 дня

Орбитальный наклон по  
отношению к плоскости орбиты

Земли: 5,1°

Наклон оси по отношению  
к орбите: 6,7°

Астронавты миссии «Аполлон» обнаружили, что Луна – это пустынный, безвоздушный каменный шар, усыпанный бесчисленными кратерами. Пилотируемые посадки на рубеже 1970-х годов показали, что он представляет собой удивительно сложный мир.

## МЕНЯЮЩИЕСЯ ФАЗЫ

Диаметр Луны – 3475 км. Она вращается по орбите вокруг Земли в среднем на расстоянии порядка 384 399 км.

Луна попала в вечный плен земной силы притяжения, путешествуя при этом в космосе на скорости около 1 км/с. Со сторо-



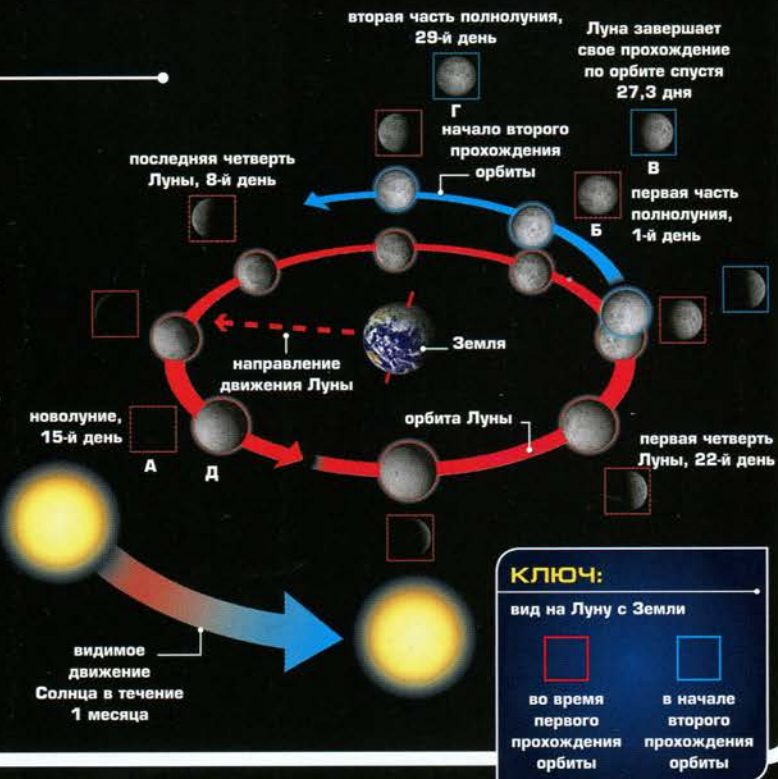
**КАК ЭТО РАБОТАЕТ**  
**ФАЗЫ И ТЕМНАЯ СТОРОНА**

**Ф**азы Луны являются ее самой явной особенностью – результатом взаимодействия ее вращения по орбите вокруг Земли и движения обоих объектов вокруг Солнца. Последнее всегда освещает только половину поверхности Луны, однако размер этой залитой Солнцем стороны, обращенной к Земле, меняется.

Когда Луна находится на той же стороне Земли, что и Солнце (А), мы видим только ее ночную сторону. Когда Луна на противоположной стороне от Земли (Б), мы видим лишь освещенную Солнцем половину.

Но поскольку Земля вращается вокруг Солнца, Луне необходимо завершить немногим больше одной орбиты, чтобы занять такое же положение по отношению к Солнцу. Луна вращается по орбите вокруг Земли каждые 27,3 дня (В), а фазы завершаются спустя 29,5 дня (Г).

Из этого видно, что, когда Луна отворачивает свою обратную сторону от Земли, эта сторона не является темной, поскольку получает столько же света (Д), что и сторона, обращенная к Земле.



ны Голубой планеты ее спутник является вторым самым ярким объектом на небе после Солнца, однако Луна не излучает свет, а отражает солнечный.

Во время каждого прохождения орбиты меняется положение Луны и Солнца по отношению к Земле, и в поле нашего зрения попадают разные участки спутника, освещаемые солнечным светом. Эти участки растут начиная от узкого полумесяца до аккуратного полукруга или первой четверти, проходя фазу Луны на ущербе до полностью освещенного диска. Затем Луна снова убывает, проходя фазу последней четверти и убывающую фазу, и снова превращается в молодой месяц.

Несмотря на постоянную смену фаз, особенности поверхности – неясные

**СПУТНИК ЛУНЫ**

Первый снимок поверхности Луны, сделанный Lunar Orbiter 1 во время исследования поверхности спутника, проведенного для выявления возможных площадок приземления для кораблей «Аполлон».

участки света и тени, видимые невооруженным глазом, – в основном остаются одинаковыми. Луна все время показывает Земле одну и ту же сторону.

**ПРИЛИВНЫЕ СИЛЫ**

Почти все спутники одновременно вращаются вокруг своей оси и вокруг своей планеты. Это происходит вследствие приливных сил – напряжения силы тяжести между планетами и их спутниками.

Миллионы или даже миллиарды лет воздействие этих сил пытается минимизировать приливные силы между планетами и их спутниками. В следующих выпусках мы детально их рассмотрим.

А что они могут нам поведать об образованиях на поверхности Луны?





НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

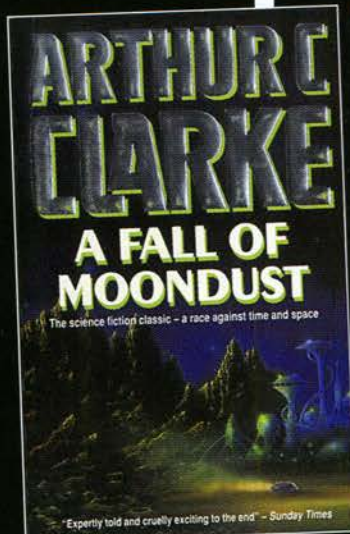
## «ЛУННАЯ ПЫЛЬ»

Научно-фантастический роман Артура Ч. Кларка, написанный в 1961 году, до того как космические аппараты «Сервейер» НАСА обнаружили, что поверхность Луны стабильна, рассказывает историю «Селены», туристического транспорта XXI века, предназначенного для «плавания» по лунным морям, наполненным лунной пылью. После лунотрясения «Селена» начинает тонуть, погрузившись на 15-м глубину в податливый песчаный грунт.

Пассажиры и экипаж стараются выжить с ограниченным количеством воздуха, без средств сообщения в условиях поднимающейся температуры. Эксцентричному астроному на спутнике на лунной орбите удается обнаружить «Селену». Его задача – убедить власти отправить к ней спасательную миссию.

### МЯГКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ

В этой волнующей истории спасения туристического корабля поверхность Луны изображена слишком мягкой для того, чтобы по ней мог ходить человек.



еще кратеры. Это и есть доказательство того, что большая часть лунных кратеров – ударные, они возникли в результате космических столкновений в течение миллиардов лет существования спутника Голубой планеты.

## СТОЛКНОВЕНИЕ

Благодаря посадке «Аполлонов» стало известно, что в основном лунный ландшафт формировался под действием столкновений с иными объектами. На самом деле даже низины цилиндрической формы с лунными морями – это призраки кратеров, образовавшихся во времена, когда Луна была еще совсем юной.

Как ни удивительно, но именно на лишенной кратеров территории Луны

В бинокль видно, что более яркие части лунной поверхности – это бугорчатые нагорья, усыпанные кратерами. Более темные участки называют морями (когда-то некоторые астрономы верили, что это на самом деле водные объекты).

В небольшой телескоп это отличие различимо: видно, что моря – плоская, холмисто-равнинная местность, часто окруженная гористыми кряжами, а нагорья – смешение кратеров.

### НОВОЛУНИЕ

Полумесяц на небе выше атмосферы Земли на снимке с МКС.

## « ПРЕКРАСНО! ПРЕКРАСНО! ВЕЛИКОЛЕПНОЕ ЗАПУСТЕНИЕ! »

Базз Олдрин во время прогулки по Луне

Происхождение последних было объектом длительных дебатов среди астрономов, продлившихся вплоть до начала космической эры. Были ли они признаками вулканических извержений на Луне или последствиями столкновений?

Дебаты прекратились лишь в середине 1960-х, когда с зондов «Рейнджер» НАСА были получены снимки до того, как аппараты столкнулись с лунной поверхностью.

На фото показано, что до самого предела видимости внутри кратеров были





**ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ**

**ВОЗРАСТ ЛУННОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

**И**спещренный кратерами ландшафт Луны помогает ученым определить возраст поверхности планеты и спутника в других местах Солнечной системы. Ударные кратеры остаются нетронутыми сотни миллионов лет благодаря отсутствию атмосферы, океанов и любых других способов разрушения.

Со времен больших извержений морей, практически единственных событий, повлекших за собой стирание старых кратеров, произошло формирование новых. Более того, материал, выброшенный самыми большими кратерами, часто покрывает окружающую местность слоем изверженной породы, поэтому любые скрываемые ею характеристики должны быть более древними.

Считают, что скорость образования кратеров быстро снизилась порядка 3,8 млрд лет назад и с тех пор остается медленной и постоянной. Это означает, что можно подсчитать приблизительный возраст разных поверхностей по количеству кратеров. Благодаря привезенным «Аполлонами» образцам лунной горной породы этот приблизительный возраст можно связать с абсолютными датами.



**ПОДСКАЗКИ КРАТЕРОВ**

Лунные кратеры помогают определить возраст Луны.

NOAO/NSF/KPNO/CR/Lynx

мы можем найти лучшие доказательства вулканической активности. Моря были созданы огромными потоками расплавленной лавы, распространившейся в низменных районах Луны до того, как сформировалась большая часть основных кратеров.

Несмотря на свой очевидно нетронутый внешний вид, лунные моря оказались на удивление древними (см. «Важные открытия»). Их верхние слои постоянно подвергались ударам микрометеоритов, разбивавших поверхность на небольшие камни и порошок, или реголит.

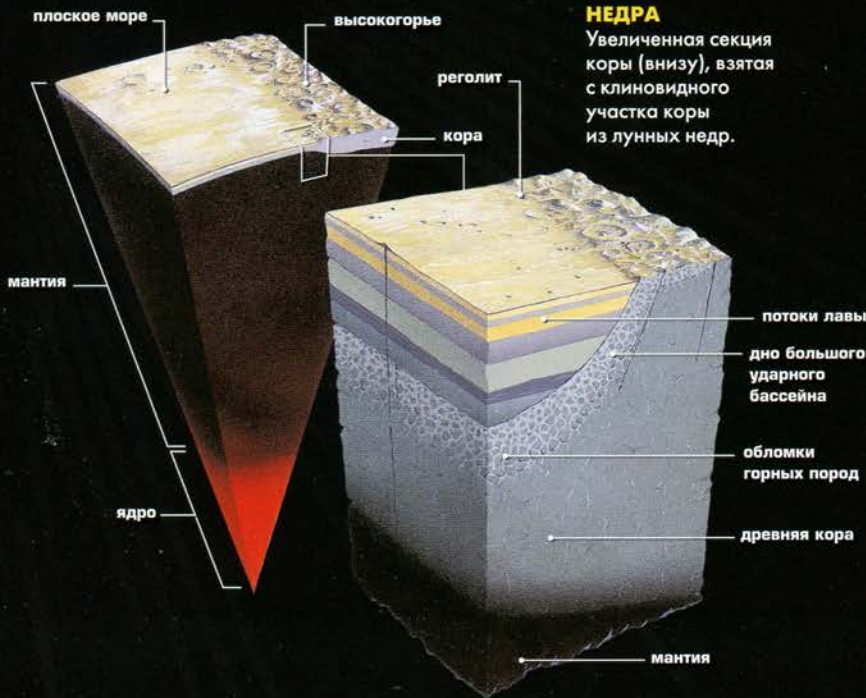
Планируя посадку «Аполлонов», ученые НАСА искренне волновались о том, насколько глубоким может оказаться реголит, а также насколько нестабильной может быть поверхность. За этими страхами стояла боязнь того, что при попытке космического корабля сесть он погрузится в лунную пыль и пропадет (см. «Научная фантастика»). К счастью, оказалось, что глубина реголита всего несколько сантиметров, а нижние большие куски скал сохраняют поверхность стабильной.

**ВНУТРЕННЯЯ СТРУКТУРА**

Что же находится под поверхностью? Эксперименты, проведенные астронавтами «Аполлонов», позволили прозондировать внутреннюю часть Луны с помощью сейсмических волн. Эта технология подобна той, что используется на Земле. Теперь структура Луны считается подобной земной структуре, однако ее более сложные слои сконцентрированы ближе к ядру.

**НЕДРА**

Увеличенная секция коры (внизу), взятая с клиновидного участка коры из лунных недр.



Кора раздробленной породы тянется на 50 км вглубь, прежде чем уступает твердой мантии, занимающей большую часть недр спутника. Вероятно, там содержится больше железа, чем в аналогичном земном слое. Самая глубокая часть мантии кажется частично расплавленной и склонной к глубоким лунотрясениям. Вероятно, мантия остается теплой благодаря жару ядра с преимущественным содержанием железа. Это можно в некоторой мере сравнить с наиболее схожими телами диаметром порядка 700 км. Однако лунная мантия кажется достаточно горячей, чтобы удерживать расплавленный внешний слой, окружающий затвердевшее ядро диаметром 300 км.

**В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ:** ЖИЗНЕННО ВАЖНОЕ СТОЛКНОВЕНИЕ, ПРИВЕДШЕЕ К ПОЯВЛЕНИЮ СПУТНИКА ЗЕМЛИ.