

# Луна

# Что же представляет собой Луна?

- **Луна** — единственный естественный спутник **Земли**. Второй по яркости объект на земном небосводе после Солнца и пятый по величине естественный спутник планет Солнечной системы. Также является первым и единственным небесным телом, помимо Земли, на котором побывал человек.



# Почему её так называли?

- Слово луна восходит к праславянской форме \*luna \*louknǎ «светлая» (ж. р. прилагательного \*louknós), к этой же индоевропейской форме восходит и латинское слово lūna «луна». Греки называли спутник Земли Селеной (греч. Σελήνη), древние египтяне — Ях (Иях).

# Физические и орбитальные характеристики

- Сидерический период обращения - 27 д 7 ч 43,1 мин  
Синодический период обращения - 29 д 12 ч 44,0 мин  
Экваториальный радиус - 1738,14 км  
Полярный радиус - 1735,97 км  
Объём (V) -  $2,1958 \times 10^{10} \text{ км}^3$  (0,020 земных)  
Масса (m) -  $7,3477 \times 10^{22} \text{ кг}$  (0,0123 земных)

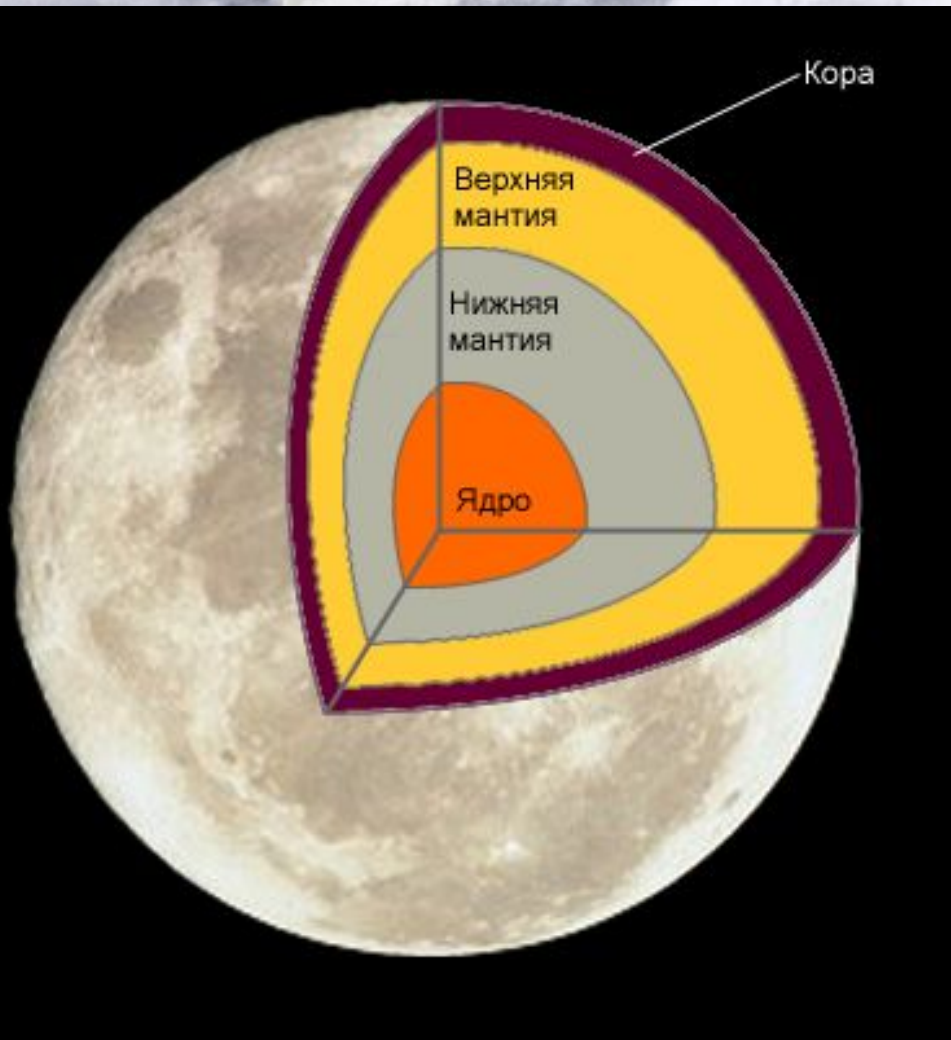
# Луна как небесное тело.

## Либрации

- Между вращением Луны вокруг собственной оси и её обращением вокруг Земли существует различие: вокруг Земли Луна обращается с переменной угловой скоростью вследствие эксцентриситета лунной орбиты (второй закон Кеплера) — вблизи перигея движется быстрее, вблизи апогея медленнее. Однако вращение спутника вокруг собственной оси равномерно. Это позволяет увидеть с Земли западный и восточный края обратной стороны Луны.



# Общее строение Луны



- Атмосфера практически отсутствует. Поверхность Луны покрыта так называемым реголитом — смесью тонкой пыли и скалистых обломков, образующихся в результате столкновений метеороидов с лунной поверхностью. Ударно-взрывные процессы, сопровождающие метеоритную бомбардировку, способствуют взрыхлению и перемешиванию грунта, одновременно спекая и уплотняя частицы грунта. Толщина слоя реголита составляет от долей метра до десятков метров

# Условия на поверхности Луны



- Атмосфера Луны в 10 триллионов раз слабее земной. Днём её поверхность накаляется до  $+120^{\circ}\text{C}$ , но ночью или даже в тени она остывает до  $-160^{\circ}\text{C}$ . Ввиду практического отсутствия атмосферы небо на Луне всегда чёрное, даже днём.

# Гравитационное поле

- Гравитационный потенциал Луны традиционно записывают как сумму трёх слагаемых:

$$W = V + Q + \delta W$$

$$V = \frac{GM_L}{r} \left( 1 - \sum_{n=2} J_n \left( \frac{R}{r} \right)^n P_n(\sin\theta) + \sum_{n=2} \sum_{k=2}^n \left( \frac{R}{r} \right)^n (C_{nm} \cos(m\lambda) + S_{nm} \sin(m\lambda)) P_n^k(\sin\theta) \right)$$

# Явление приливов и отливов



- Прили́в и отли́в — периодические вертикальные колебания уровня океана или моря, являющиеся результатом изменения положений Луны и Солнца относительно Земли вкупе с эффектами вращения Земли и особенностями данного рельефа и проявляющееся в периодическом горизонтальном смещении водных масс.

# Магнитное поле Луны

- Считается, что источником магнитного поля планет является тектоническая активность. Например, у Земли поле создаётся движением расплавленного металла в ядре, у Марса — последствия прошлой активности. На Луне обнаружено 2 типа магнитных полей: постоянные и переменные.



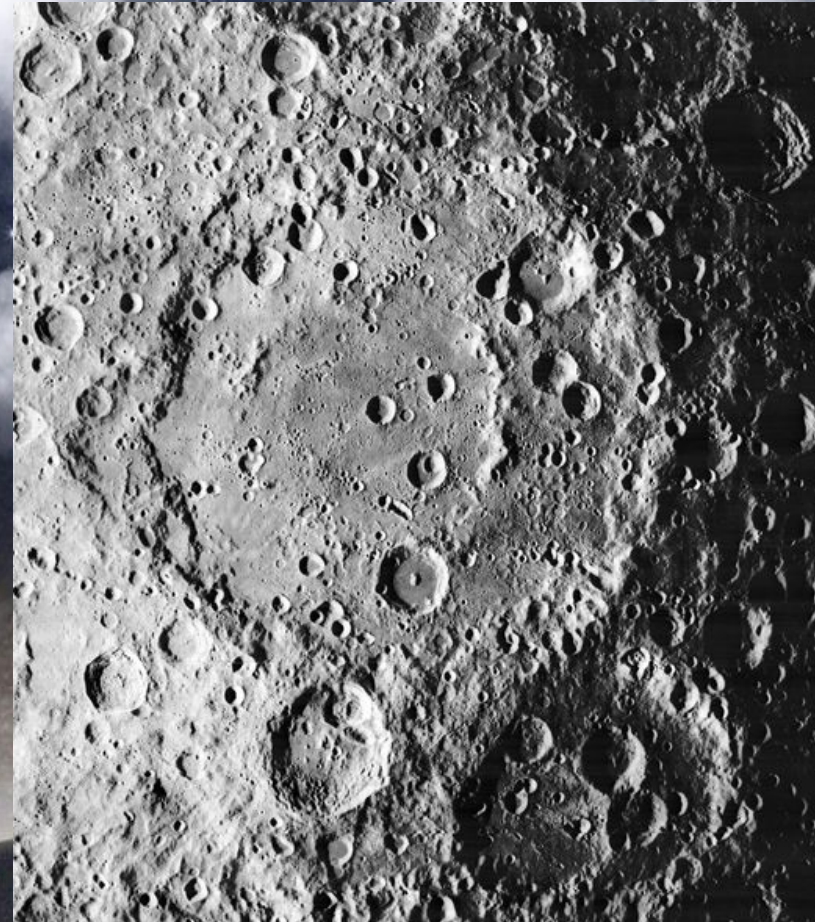
# Наблюдение фаз Луны с Земли



- Луна сама не светится, и мы видим её только тогда, когда она освещена Солнцем. Смена фазы Луны обусловлена переменами в условиях освещения Солнцем тёмного шара Луны при её движении по орбите. С изменением взаимного расположения Земли, Луны и Солнца (граница между освещённой и неосвещённой частями диска Луны) перемещается, что и вызывает изменение очертаний видимой части Луны.

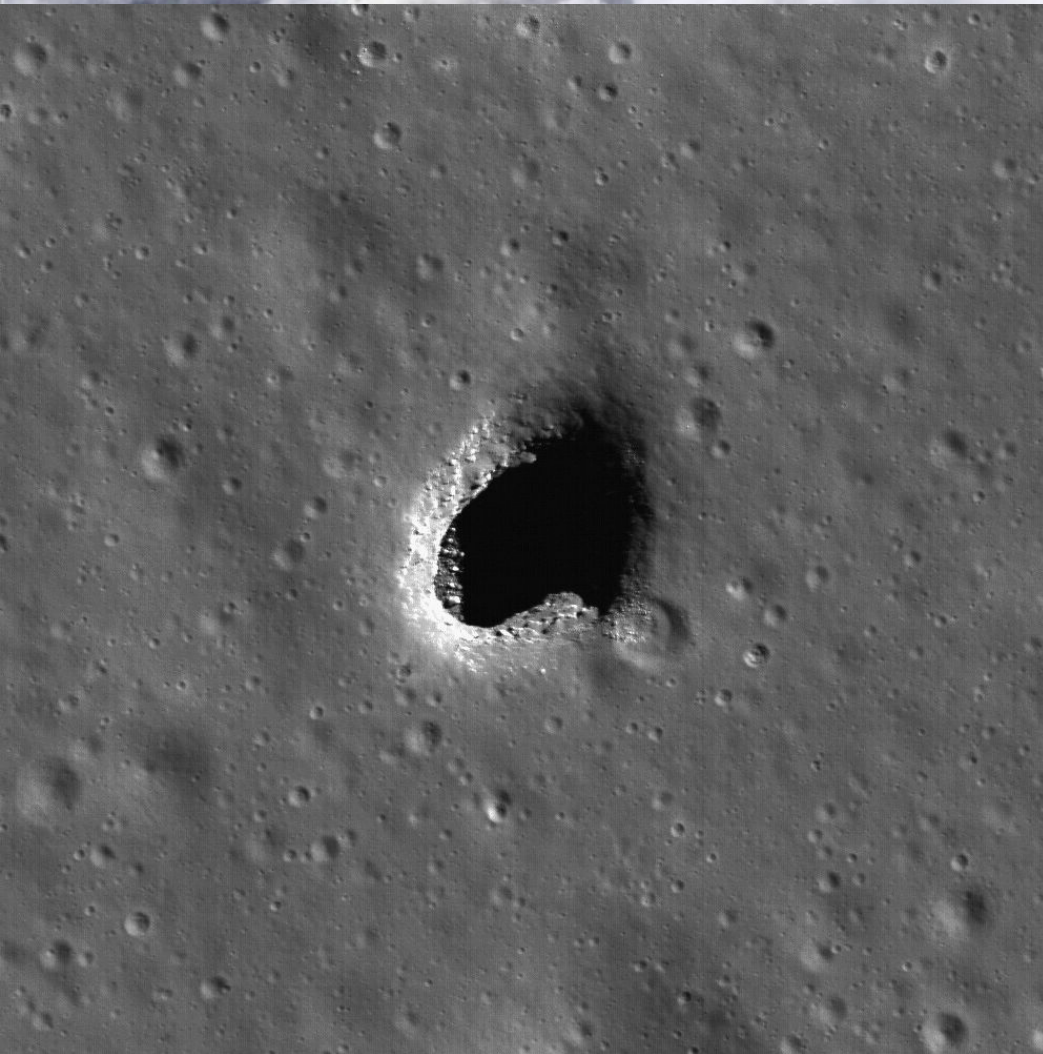
# Лунная геология

- Толщина коры Луны в среднем составляет 68 км, изменяясь от 0 км под лунным морем Кризисов до 107 км в северной части кратера Королёва на обратной стороне. Под корой находится мантия и, возможно, малое ядро из сернистого железа (радиусом приблизительно 340 км и массой, составляющей 2 % массы Луны). Любопытно, что центр масс Луны располагается примерно в 2 км от геометрического центра по направлению к Земле. На той стороне, которая повёрнута к Земле, кора более тонкая



# Пещеры

- Учёные считают, что подобные тоннели сформированы путём затвердевания потоков расплавленной породы, где в центре застыла лава. Данные процессы происходили в период вулканической активности на Луне. Подтверждением данной теории является наличие извилистых борозд на поверхности спутника. Подобные тоннели могут послужить для колонизации, благодаря защите от солнечной радиации и замкнутости пространства, в котором проще поддерживать условия жизнеобеспечения.



Сейсмология

# Лунотрясения



приливные



тектонические



метеоритные



термальные

# Вода на Луне

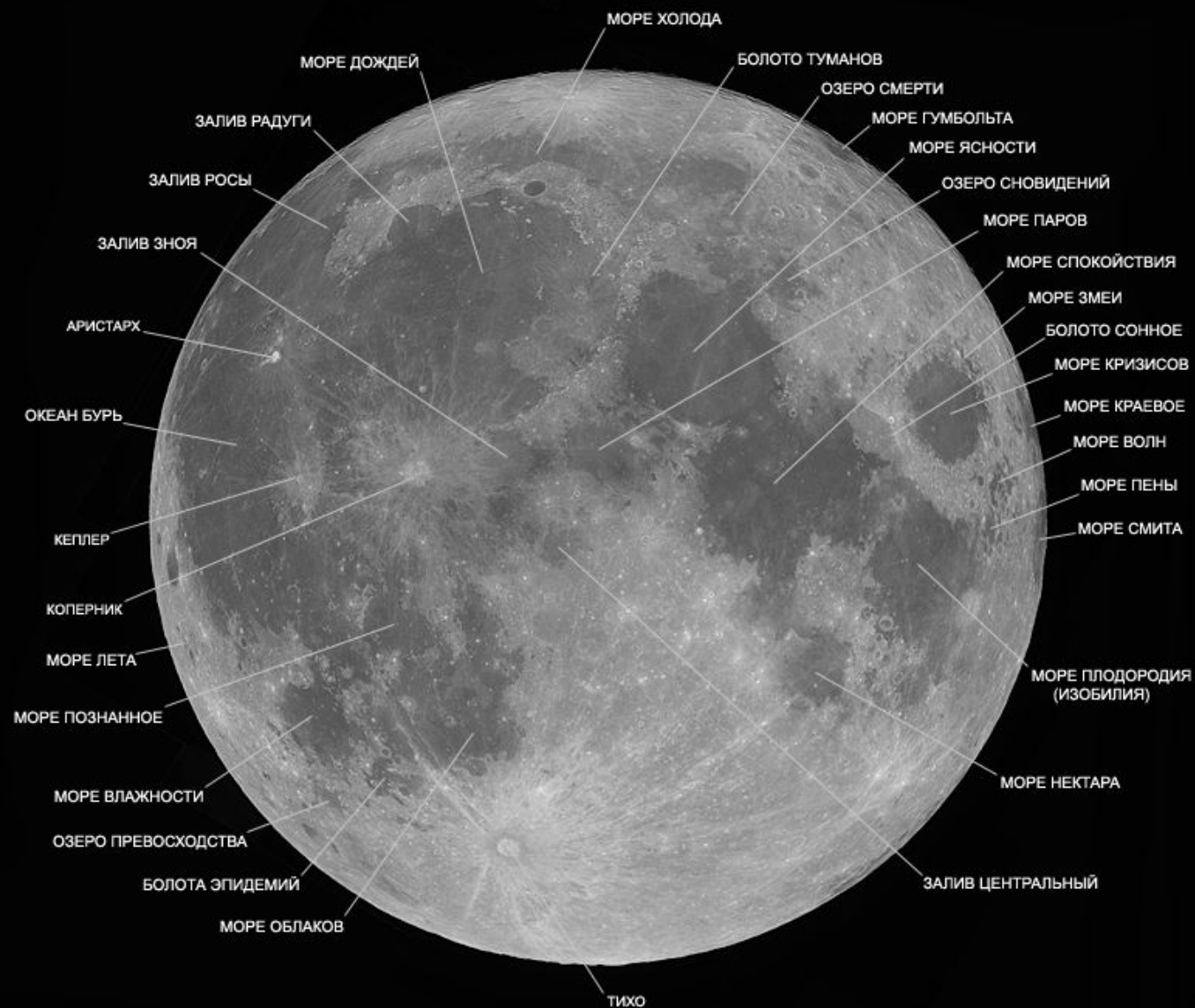


В июле 2008 года группа американских геологов из Института Карнеги и Университета Брауна обнаружила в образцах грунта Луны следы воды, в большом количестве выделявшейся из недр спутника на ранних этапах его существования. Позднее большая часть этой воды испарилась в космос

# Селенография

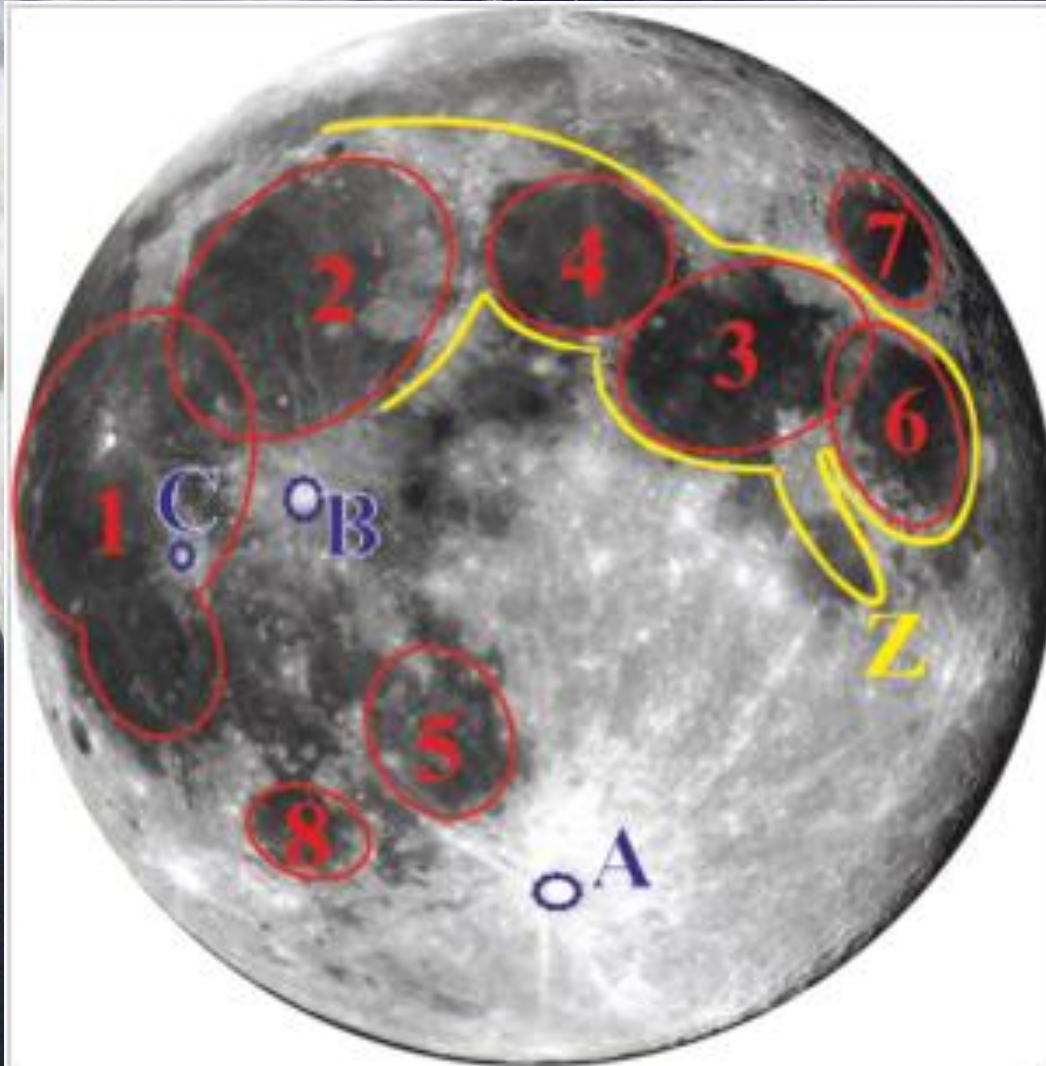
- Поверхность Луны можно разделить на два типа: очень старая гористая местность (лунный материк) и относительно гладкие и более молодые лунные моря. Лунные моря, которые составляют приблизительно 16 % всей поверхности Луны, — это огромные кратеры, возникшие в результате столкновений с небесными телами, которые были позже затоплены жидкой лавой. Лунные моря, под которыми лунными спутниками обнаружены более плотные, тяжёлые породы, сконцентрированы на обращённой к Земле стороне из-за влияния гравитационного момента при формировании Луны.

# Лунные моря



# Откуда на Луне кратеры?

- Попытки объяснить происхождение кратеров на Луне начались с конца 80-х годов XVIII века. Основных гипотез было две — вулканическая и метеоритная. Следуя постулатам вулканической теории, выдвинутой в 80-х годах XVIII века немецким астрономом Иоганном Шрётером, лунные кратеры были образованы вследствие мощных извержений на поверхности. Но в 1824 году также немецкий астроном Груйтуйзен сформулировал метеоритную теорию, согласно которой при столкновении небесного тела с Луной происходит продавливание поверхности спутника и образование кратера  
В данное время верной считается именно метеоритная теория

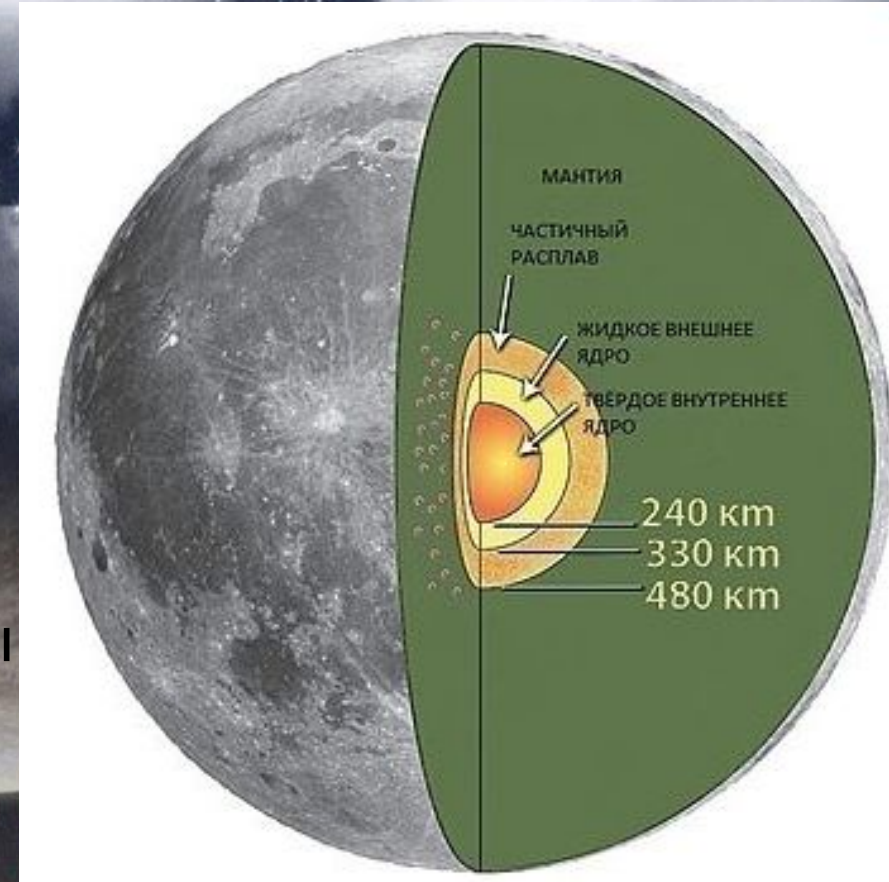


Основные детали на лунном диске, видимые  
невооружённым глазом. Z — «лунный заяц», А — кратер  
Тихо, В — кратер Коперник, С — Кратер Кеплер, 1 —  
Океан Бурь, 2 — Море Дождей, 3 — Море Спокойствия,  
4 — Море Ясности, 5 — Море Облаков, 6 — Море  
Изобилия, 7 — Море Кризисов, 8 — Море Влажности

# Внутренняя структура

- Луна — дифференцированное тело, она имеет геохимически различную кору, мантию и ядро. Оболочка внутреннего ядра богата железом, она имеет радиус 240 км, жидкое внешнее ядро состоит в основном из жидкого железа с радиусом примерно 300—330 километров.

внутреннее ядро Луны мало, его радиус около 350 км; это только ~ 20 % от размера Луны в отличие от ~ 50 % у большинства других землеподобных тел. Состоит лунное ядро из железа, легированного небольшим количеством серы и никеля





Работу выполнила:

- Горина Екатерина, 11Б