

Расчет диаметра кратера Тихо при помощи телескопа

Болтовский Лев Александрович

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Целью данной статьи является расчет диаметра, который обладает находящийся на луне кратер Тихо. В ходе данной работы использованы поисковые, аналитические и вычислительные методы исследования, позволившие с высокой точностью определить искомое расстояние. В результате была описана методика расчётов, посчитан диаметр кратера.

Ключевые слова: кратер, луна, Тихо, телескоп

Calculation of the diameter of Tycho Crater using a telescope

Boltovskiy Lev Alexandrovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

The purpose of this paper is to calculate the diameter that Tycho Crater on the moon has. In the course of this work, search, analytical and computational methods of research were used, which allowed to determine the distance sought with high accuracy. As a result, the methodology of calculations was described and the diameter of the crater was calculated.

Keywords: crater, moon, Tycho, telescope.

1. Введение

1.1 Актуальность исследования

Тема является актуальной, поскольку этот кратер представляет собой один из самых ярких и высокообразованных объектов на Луне, что делает его важным объектом для изучения. Кратер Тихо — молодой кратер с ярким центральным пикетом и радиальными лучами, что делает его интересным для астрономов. Точные измерения его диаметра помогут оценить лунную геологию, возрастные характеристики и историю формирования Луны, что важно для общей картографии Луны и разработки моделей ее видоизменения.

Кроме того, применение телескопа для измерения диаметра помогает развивать астрономические технологии и методику наблюдения. Современные телескопы с высокой разрешающей способностью позволяют получать более точные данные о таких объектах, что допускается картографированием Луны и подготовкой к будущим лунным миссиям. Разработка и совершенствование методов, основанных на телескопических

наблюдениях, также имеют значение для формирования стратегий по изучению и освоению Луны, включая потенциальные ресурсы, такие как вода и минералы, для будущего.

1.2 Обзор исследований

В статье А. Т. Базилевского [1] обсуждаются три типа процессов разрушения малых кратеров Луны: 1) разрушение наложенными кратерами; 2) разрушение за счет заполнения их выбросами из соседних и удаленных кратеров и 3) разрушение за счет перемещения вещества поверхности различными склоновыми процессами. рассмотрены результаты исследования геологического строения дна кратера Богуславский, выбранного в качестве цели экспедиции Луна-Глоб в исследовании М. А. Иванова [2]. В работе С. Г. Пугачева [3] исследуется температурный режим и режим инсоляции области, расположенной в районе южного полюса Луны, в которой по данным нейтронного спектрометра LEND, установленного на зонде Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) были обнаружены участки с повышенным содержанием водорода. Изложены результаты статистического анализа карт обратной стороны Луны с сеткой $10^{\circ} \times 10^{\circ}$. Составлены и проанализированы кривые распространенности, графики взаимосвязи рельефа поверхности, высоты геоида, аномалий силы тяжести и плотности кратеров. Выявлена связь рельефа поверхности, высоты геоида и аномалий силы тяжести в статье А. Т. Зверева [4]. Рассматриваются основные геоморфологические объекты на поверхности Луны, такие как моря, кратеры и горы, на основе данных с первых космических миссий до последних в исследовании П. О. Томиловой [5].

1.3 Цель исследования

Целью данной статьи является расчет диаметра, который обладает находящийся на луне кратер Тихо.

2. Методы исследования

Луна (рис. 1) — это спутник Земли, единственный постоянный спутник нашей планеты. Она является пятым крупнейшим спутником в Солнечной системе и единственным на, который совершил пилотируемую космическую миссию. Луна оказывает внешнее влияние на Землю, в частности, на приливы и отливы, климатические циклы. Расстояние до данного объекта равно 384400 км.



Рисунок 1 – Фотография Луны

Ее поверхность покрыта кратерами, горами и лавовыми явлениями, образованными в столкновении с метеоритами и вызывающей вулканическую активность.

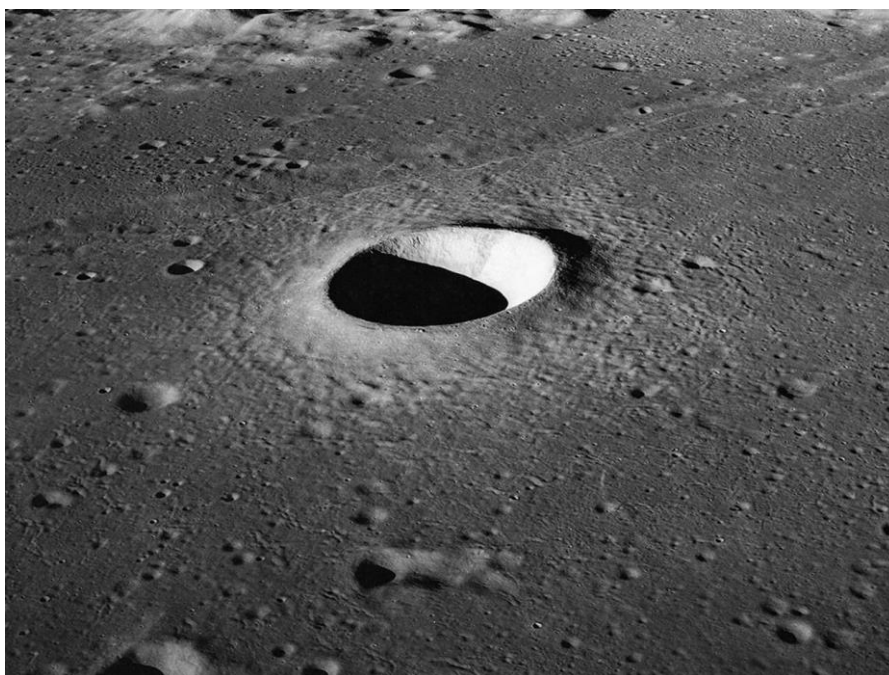


Рисунок 2 – Фотография кратера на поверхности Луны

На протяжении многих столетий на Луне образуются тысячи новых кратеров. Так как спутник оказывает большое воздействие на землю нам необходимо точно следить за всеми изменениями ее рельефа. Именно поэтому в данной статье разработана методика расчётов, которая позволит с высокой точностью измерять даже самые маленькие кратеры.

Был использован телескоп Sky-Watcher Dob 20" (508/2000) (рис. 3).



Рисунок 3 - Телескоп Sky-Watcher Dob 20" (508/2000)

Данный телескоп имеет следующие характеристики:

1. Фокусное расстояние телескопа (F_t): 2000 мм
2. Фокусное расстояние окуляра (F_o): 10 мм

Далее к телескопу подключается камера, которая имеет следующие параметры:

1. 96 DPI
2. Разрешение изображения: 6144 x 8192

Собрав все воедино и дождавшись хорошей погоды 12 ноября 2024 года была сделана фотография луны (рис.4)



Рисунок 4 – Полученная фотография

Имея все необходимые данные перейдем к расчетам.

Методика расчётов:

1. Нам необходимо знать какое увеличение дает телескоп, для этого воспользуемся следующей формулой:

$$\Gamma = \frac{F_t}{F_o}$$

Подставим:

$$\Gamma = \frac{2000}{10} = 200$$

Это значит, что телескоп увеличивает изображение в 200 раз

2. Определяем размер 1 пикселя изображения. Параметр DPI (точка на дюйм) Устанавливает физический размер пикселя. В 1 дюйм — 2,54 см.

Формула для размера 1 пикселя:

$$L = \frac{2,54}{DPI}$$

Вычислим:

$$L = \frac{2,54}{96} = 0,02646 \text{ см}$$

3. Рассчитаем угловой размер пикселя (Q), используя следующую формулу:

$$Q = \frac{L}{F_t}$$

Следовательно:

$$Q = \frac{0,02646}{2000} = 0,0000001323 \text{ радиан}$$

Теперь масштаб (M) равен:

$$M = L_o \cdot Q = 384400 \cdot 0,0000001323 = 0,05085$$

То есть 1 пиксель на фото соответствует = 50,85 м в реальности
Кратер Тихо в диаметре имеет пикселей (рис. 5)



Рисунок 5 – Количество пикселей в кратере

Из этого можно сделать вывод, что размер кратера: $170 \cdot 0,05085 = 8644,5$ м или 86,445 км.

3. Выводы

В результате была описана методика расчётов, получен диаметр для кратера Тихо, который равен 86,445 км.

Библиографический список

1. Базилевский А. Т., Майкл Г. Г., Красильников С. С., Козлова Н. А. Механизмы разрушения малых кратеров Луны // *Астрономический вестник. Исследования Солнечной системы*. 2020. Т. 54. №. 5. С. 387–396.
2. Иванов М. А., Базилевский А. Т., Абдрахимов А. М. [и др.] Кратер Богуславский на Луне: геологическое строение и оценка степени каменистости дна // *Астрономический вестник. Исследования Солнечной системы*. 2015. Т. 49. №. 6. С. 403.
3. Пугачева С. Г., Феоктистова Е. А., Шевченко В. В. О возможности существования водяного льда в области южнее кратера Богуславский на Луне // *Знание*. 2016. №. 3–1(32). С. 70–74.
4. Зверев А. Т., Каплина В. В. Статистический анализ карт обратной стороны Луны // *Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка*. 2021. Т. 65. №. 4. С. 412–417.
5. Томилова П. О. Обзор основных геоморфологических структур Луны // *Вестник науки*. 2024. Т. 1. №. 6(75). С. 2279–2285.