

Цифровая модель рельефа кратера Галимов

Киреева А. В., Турчинская О. И., Слюта Е. Н.

Разработка цифровой модели рельефа (ЦМР) для кратера Галимов и его окрестностей в Южной полярной области Луны представляет собой важную научно-техническую задачу, имеющую ключевое значение для планирования возможных будущих лунных миссий и изучения особенностей этого региона. В данной работе подробно описывается методика построения высокоточной ЦМР с использованием данных лазерного альтиметра LOLA (Lunar Orbiter Laser Altimeter), Основой для разработки ЦМР послужили данные лазерной альтиметрии из архива Planetary Data System (PDS) NASA [3].

Подготовка создания ЦМР.

Основой для разработки цифровой модели рельефа (ЦМР) послужили данные лазерной альтиметрии из архива Planetary Data System (PDS) NASA. Исходный массив включал **1 030 110 точек** с координатами (широта, долгота, высота), из которых после фильтрации и ручной коррекции было удалено **21 253 проблемные точки**.

Далее было определено оптимальное разрешение, что стало ключевым шагом для создания ЦМР (рис.1). Расчет евклидовых расстояний между точками лазерной альтиметрии LOLA выявил оптимальное базовое разрешение **16.86 метров**, соответствующее наиболее частому интервалу между измерениями в данном районе.

Это значение обеспечивает адекватное отображение всех основных морфологических структур кратера (рис.2).

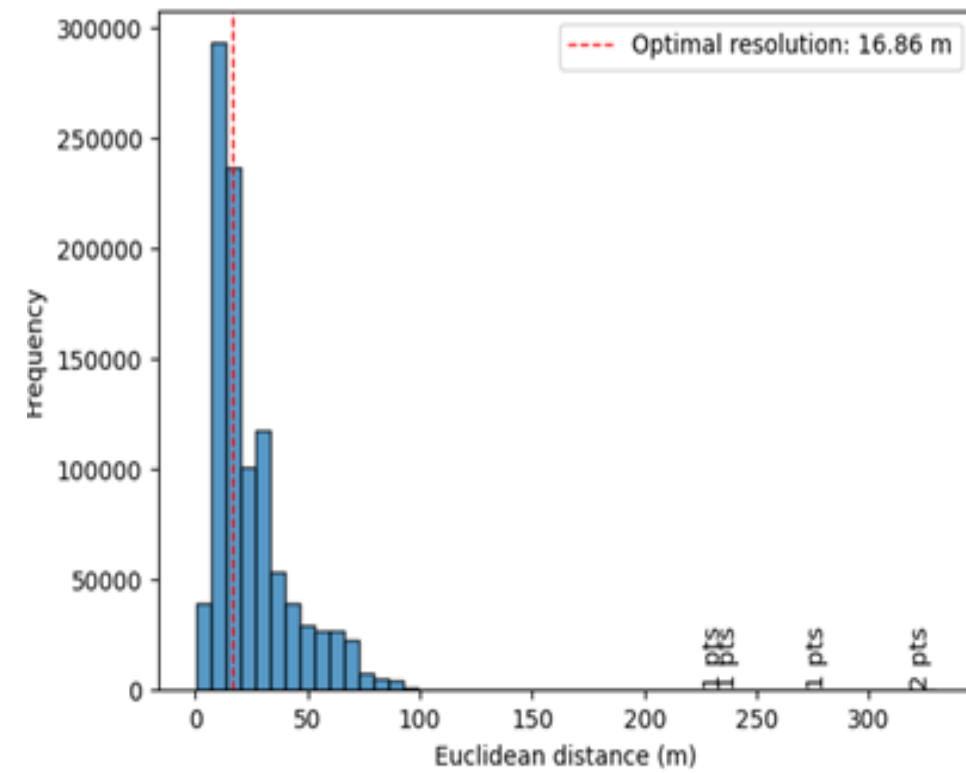


Рис. 1. График оптимального разрешения для ЦМР кратера Галимов.

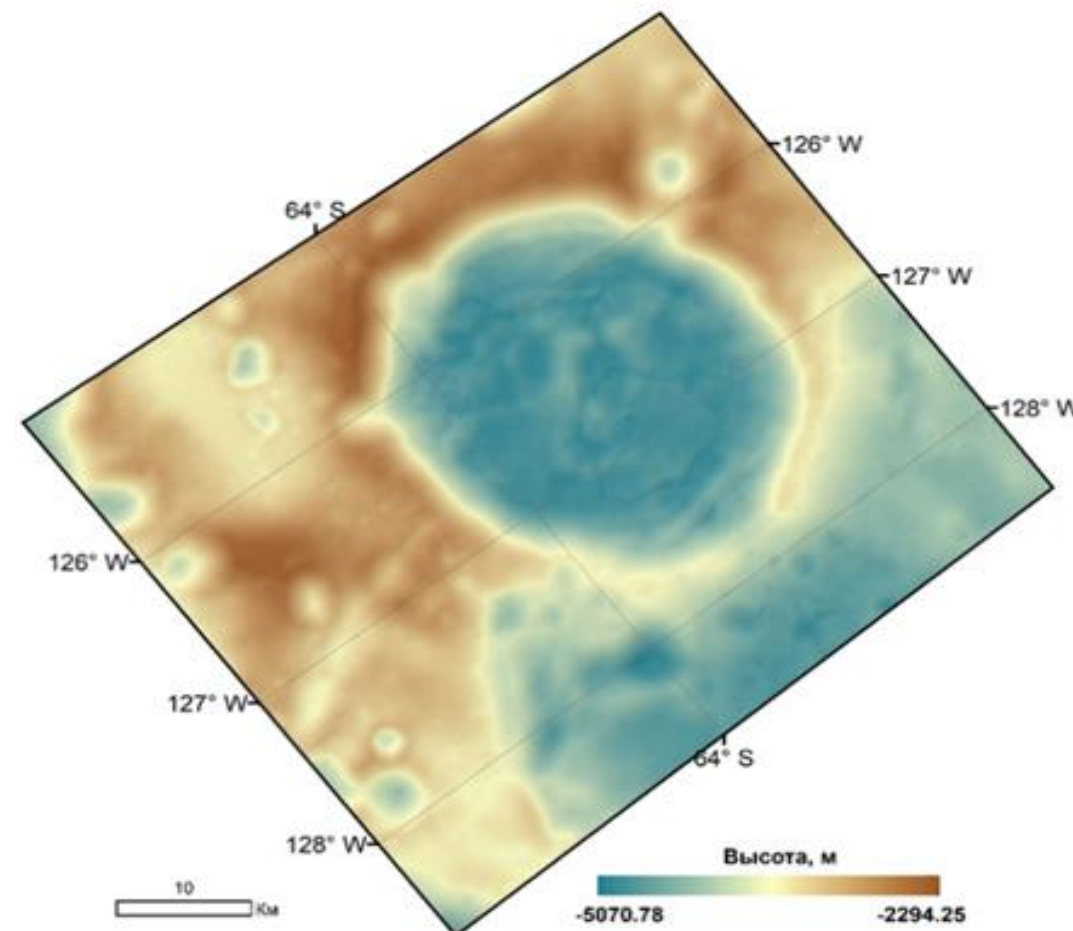


Рис. 2. Цифровая модель рельефа кратера Галимов.

В то время, как цифровая модель рельефа позволяет нам отобразить информацию о высотах и протяженности, а именно по долготе - 36 км, по широте - 32 км, из чего можно получить средний диаметр кратера в 34 км, мозаика из снимков позволяет нам отобразить реальную текстуру поверхности.

Мозаика построена на основе **41 снимка** с LROC NAC (разрешение от 0.78 до 1.1 м) в полярной стереографической проекции (рис.3). Эта мозаика служит не только визуальной основой для интерпретации данных, но и важным контрольным слоем для верификации альтиметрических измерений.

Из карт видно, что высота вала над дном варьируется: **на западе ~1 км, на востоке ~2 км. Дно — неровное, с буграми, впадинами и пологими уступами, без выраженного центрального пика. Основной особенностью дна является наличие трещин**

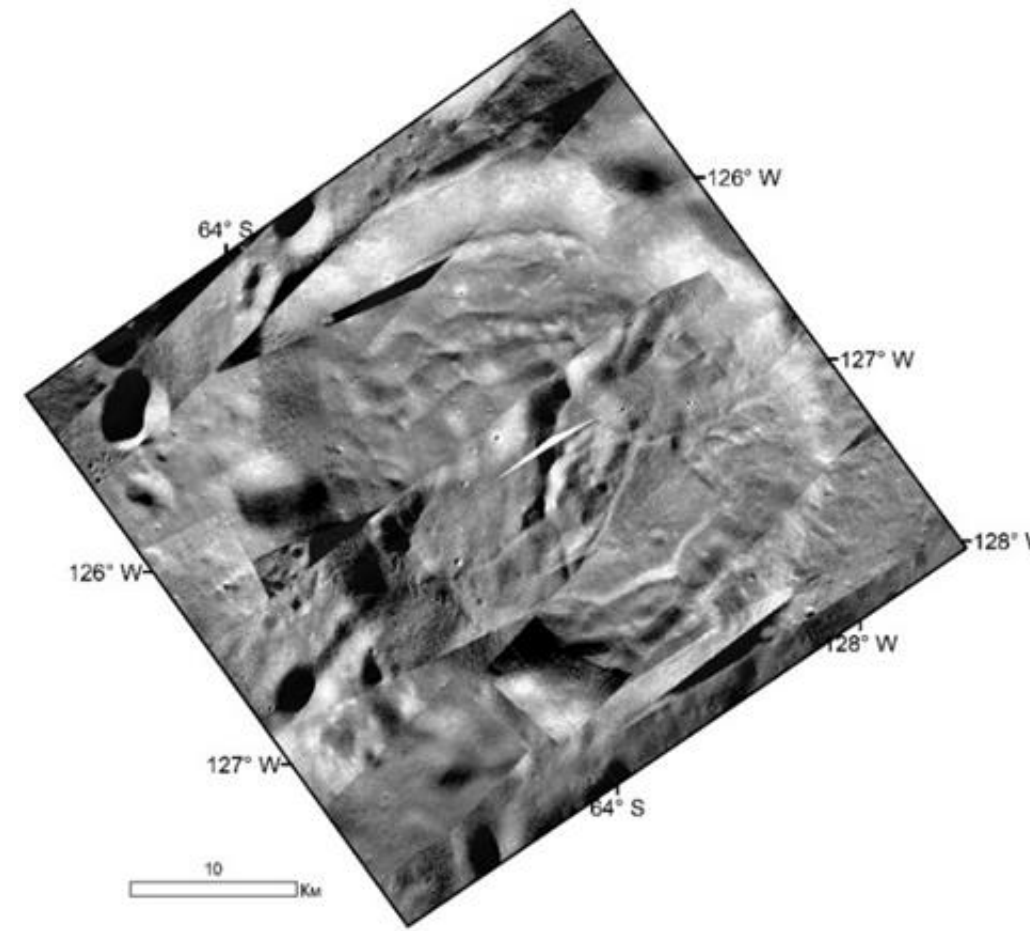


Рис. 3. Мозаика изображений кратера Галимов.

Созданная детальная модель рельефа позволила вычислить и проанализировать уклоны поверхности. Вычисление уклонов проводилось также в ПО ArcGis. Ниже приведена карта уклонов на базе 17 метров (рис.4). Также был произведен расчет распределения уклонов на участке кратера и прилегающих территорий.

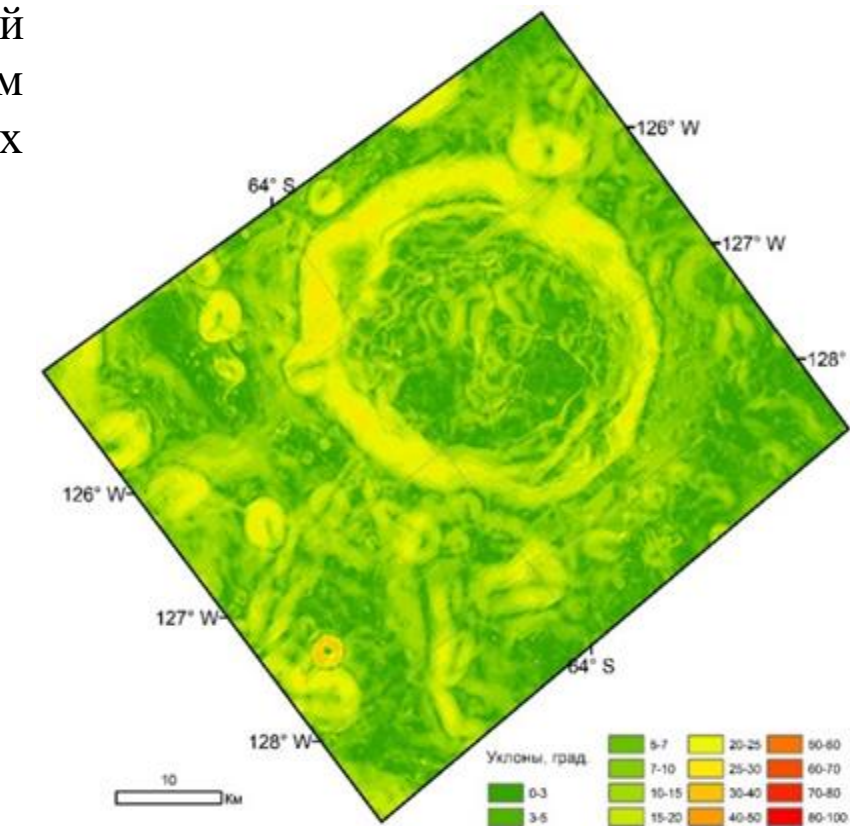


Рис. 4. Карта уклонов кратера Галимов.

Таблица 1. Таблица расчётов для карты уклонов поверхности кратера Галимов

Уклоны кратера Галимов	%
0-5	26,78%
5-10	35,31%
10-15	18,33%
>15	19,58%

Выводы. В данной работе было получено три картографических продукта: ЦМР, мозаика и карта уклонов кратера Галимов **в разрешении 16,86 метров**. Благодаря созданию ЦМР, можно подробно описать состояние дна кратера и прилегающих территорий, вычислить и проанализировать уклоны поверхности, что в дальнейшем позволит планирование лунных миссий и внесет вклад в изучение тектоники и геоморфологии лунной поверхности.

Список литературы:

1. Gazetteer of Planetary Nomenclature: <https://planetarynames.wr.usgs.gov/> (дата обращения: 5.06.2025)
2. Basilevsky, A.T., Krasilnikov, S.S., Ivanov, M.A., 2024. Impact Crater with Traces of Tectonic Deformation in the South Polar Region of the Moon. Sol Syst Res 58, 45–56. <https://doi.org/10.1134/S0038094624010027>
3. Orbital Data Explorer: <http://ode.rsl.wustl.edu> (дата обращения: 5.06.2024)