

Исследование мест посадок космических аппаратов «Луна-23» и «Луна-24»: сравнение данных космической фотометрии с результатами 3d-моделирования

Разим А.Ю.

Научный руководитель: доц. Кайдаш В.Г.

Кафедра астрономии и космической информатики

В рамках советской программы по доставке лунного грунта в 70-х годах прошлого века АМС «Луна-23» и «Луна-24» совершили посадку в Море Кризисов на расстоянии 2,3 км друг от друга. Посадка «Луны-23» происходила в нештатном режиме. Предполагается, что в результате этого станция оказалась опрокинута на бок, а возвратный модуль не смог отделиться от посадочного и вернуться на Землю. В результате исследования лунной поверхности по данным камеры LROC NAC (КА Lunar Reconnaissance Orbiter) методом фазовых отношений возникли сомнения в правильности изначальной идентификации мест посадок АМС «Луна-23» и «Луна-24».

Для проверки предположения о том, что места посадок «Луны-23» и «Луны-24» были перепутаны, мы провели их 3D-моделирование при заданных параметрах освещения и наблюдения. Затем полученные изображения сравнивались со снимками NAC высокого разрешения (40-50 см/пиксель).

В задачи моделирования входило:

1. точное задание геометрических параметров моделей станций;
2. фотометрически корректное моделирование материалов;
3. задание в пакете трёхмерного моделирования 3D Max условий освещения и наблюдения, соответствующих тем, при которых происходила съёмка мест посадок камерой LRO: взаимного расположения Солнца, камеры LRO и КА «Луна», а также параметров рельефа.

При заданных условиях освещения тень от КА «Луна-23/24» имеет определённую форму, зависящую от наличия возвратного модуля и ориентации всей станции в пространстве. По сходству смоделированных и сфотографированных теней произведена идентификация мест посадок и предложены наиболее вероятные варианты расположения АМС «Луна» на лунной поверхности.