

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U001113

Державний реєстраційний номер: 0122U001480

Відкрита

Дата реєстрації: 17-01-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Порівняння придатності різних фотометричних моделей для опису фотометричних спостережень місячної поверхні

Початок етапу: 01-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Телефон: 380577051247

E-mail: rector@karazin.ua

E-mail: univer@karazin.ua

WWW: <http://www.univer.kharkov.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

Адреса: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380577051247

E-mail: rector@karazin.ua

E-mail: univer@karazin.ua

WWW: <http://www.univer.kharkov.ua/>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.1 – фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 – кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 950.145 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дистанційне зондування поверхні Місяця на основі аналізу її фотометричної функції на різних просторових масштабах

Назва роботи (англ)

Remote sensing of the lunar surface based on the analysis of its photometric function at different spatial scales

Реферат (укр)

МІСЯЦЬ, РЕГОЛІТ, ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ, ФОТОМЕТРІЯ, СПЕКТРОФОТОМЕТРІЯ, КАРТА, АЛЬБЕДО, ФОТОМЕТРИЧНА ФУНКЦІЯ, ФАЗОВА ФУНКЦІЯ, ФАЗОВЕ ВІДНОШЕННЯ, РЕЛЬЄФ, ЦИФРОВА МОДЕЛЬ РЕЛЬЄФУ, ЦМР, LUNAR RECONNAISSANCE ORBITER, LRO, LROC NAC, CHANDRAYAAN-1 МЗ, ГЕОЛОГІЯ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, МІНЕРАЛОГІЧНИЙ СКЛАД, ФУР'Є-ФІЛЬТРАЦІЯ, СТЕРЕОМЕТРІЯ, ФОТОКЛІНОМЕТРІЯ. Об'єкт дослідження – поверхня Місяця. Предмет дослідження – структурні, фізичні та оптичні властивості поверхні Місяця. Мета роботи – розробка нових, подальший розвиток і вдосконалення існуючих методів дистанційного зондування поверхні Місяця на основі аналізу її фотометричної функції та дослідження зв'язків між її фізичними/структурними й оптичними характеристиками та проведення дистанційного зондування місячної поверхні на цій основі. Методи дослідження – фотометричний і спектрометричний з використанням теоретичного аналізу та комп'ютерного моделювання для інтерпретації. Проведено порівняння різних виразів фазових функцій та надано рекомендації щодо їхнього використання для редукції фотометричних спостережень та вирішення задач дистанційного зондування поверхні Місяця. Запропоновано нову емпіричну фазову p -функцію. Вона має усього 2 вільних параметри та дозволяє проводити якісну апроксимацію фазових кривих яскравості місячної поверхні, причому для морфологічних утворень різної природи, що є корисним для проведення фотометричної редукції даних спостережень. Проведено дослідження залежності фотометричної функції поверхні Місяця від просторової роздільної здатності, яке показало, що для масштабу ~ 1 м/піксель теоретична формула Акімова найкраще описує розподіл яскравості, принаймні, для схилів молодих симетричних ударних кратерів. Отримане значення параметру $p = 1.0$ суттєво відрізняється від значень $0.34 - 0.52$, визначених з аналізу наземних спостережень з роздільною здатністю 4 км. Причина цієї відмінності потребує подальшого вивчення.

Реферат (англ)

MOON, REGOLITH, REMOTE SENSING, PHOTOMETRY, SPECTROPHOTOMETRY, MAP, ALBEDO, PHOTOMETRIC FUNCTION, PHASE FUNCTION, PHASE RATIO, RELIEF, DIGITAL ELEVATION MODEL, DEM, LUNAR RECONNAISSANCE ORBITER, LRO, LROC NAC, CHANDRAYAAN-1 M3, GEOLOGY, CHEMICAL COMPOSITION, MINERALOGICAL COMPOSITION, FOURIER FILTRATION, STEREOOMETRY, PHOTOCLINOMETRY. The object of study is the surface of the Moon. The subject of the research is the structural, physical, and optical properties of the surface of the Moon. The purpose of the work is to develop new, further develop and improve existing methods of remote sensing of the lunar surface based on the analysis of its photometric function and the study of the relationships between its physical/structural and optical characteristics and remote sensing of the lunar surface on this basis. The research methods are photometric and spectrometric using theoretical analysis and computer modeling for interpretation. A comparison of various expressions of phase functions is carried out and recommendations for their use for the reduction of photometric observations and solving problems of remote sensing of the lunar surface are provided. A new empirical phase p -function is proposed. It has only 2 free parameters and allows for high-quality approximation of phase brightness curves of the lunar surface, moreover, for morphological formations of different nature, which is useful for photometric reduction of observational data. A study of the dependence of the photometric function of the Moon's surface on spatial resolution was carried out, which showed that for a scale of ~ 1 m/pixel, Akimov's theoretical formula best describes the brightness distribution, at least for the slopes of young symmetrical impact craters. The obtained value of the parameter $p = 1.0$

differs significantly from the values of 0.34 – 0.52 determined from the analysis of ground-based observations with a resolution of 4 km. The reason for this difference needs further study.

Індекс УДК: 523, 523.9–332+520.86+523.34+523.45

Коди тематичних рубрик НТІ: 41.19

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Нова емпірична фазова p -функція для редукції фотометричних спостережень та вирішення задач дистанційного зондування поверхні Місяця при плануванні та реалізації космічних місій.

Назва продукції (англ): A new empirical phase p -function for reducing photometric observations and solving problems of remote sensing of the lunar surface in the planning and implementation of space missions..

Очікувані результати: Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: Астрономія, космічні дослідження

Опис продукції (укр): Запропоновано метод дистанційного зондування місячної поверхні, який дає можливість проводити оцінку структурних характеристик місячної поверхні, що корисно для вирішення задач дистанційного зондування поверхні Місяця, та може служити для ефективного пошуку нових фотометричних аномалій на поверхні Місяця. Цей метод може використовуватися при розробці плану реалізації наукового проекту від України у рамках програми Національного космічного агентства США «Артеміда» для дослідження фізичних характеристик поверхневого складу Місяця.

Соціально-економічна спрямованість НТП: підготовка спеціалістів в галузі астрономії та космічних досліджень

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ХНУ імені В.Н.Каразіна

Споживачі продукції: Радіоастрономічний інститут НАН України, Головна астрономічна обсерваторія НАНУ, Національна космічна агенція України.

Перспективні ринки: Україна, країни ЄС, США, Великобританія, Канада, Південна Корея, Індія, Китай

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. D Stankevich, Y Shkuratov, CK Sim, M Jeong, YJ Choi, SS Kim, G Videen. (2023) Light scattering by media consisting of Maxwell 3-foci concave particles in the geometrical optics approximation. Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer 296, 108457. (SCOPUS)
2. Y Surkov, Y Shkuratov, YL Pan, A Kalume, J Santarpia, E Zubko, Y Hu (2023) Light scattering from spiral particles. Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, 108494 (SCOPUS)
3. RM Marshal, O Rüşch, C Wöhler, K Wohlfarth, S Velichko (2023) Photometry of LROC NAC resolved rock-rich regions on the Moon, Icarus 394, 115419. <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2022.115419> (SCOPUS)
4. Berezhnoi, A., Velikodsky, Y., Pakhomov, Y., Wöhler, C. The surface of the Moon as a calibration source for Na and K observations of the lunar exosphere. Planetary and Space Science, 2023, Vol. 228, Article 105648. (SCOPUS)

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 82

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Великодський Юрій Іванович (к.ф.-м.н.)

Величко Сергій Федорович (к. ф.-м. н.)

Корохін Віктор Валентинович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Опанасенко Микола Вікторович, (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Сурков Єгор Сергійович (д.філософ)

Шкуратов Юрій Григорович (д. ф.-м. н., пров.н.с.)

Керівник організації:

Катрич Віктор Олександрович (д. ф.-м. н., професор)

Керівники роботи:

Кайдаш Вадим Григорович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.