Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001444

Державний реєстраційний номер: 0119U002529

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Визначення хіміко-мінералогічних та структурних характеристик поверхні Місяця для планування і реалізації космічних программ.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1367.380

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Визначення хіміко-мінералогічних та структурних характеристик поверхні Місяця для планування і реалізації космічних программ.

Назва роботи англійською:

Determination of chemical and mineralogical characteristics the lunar surface for planning and realization of space missions.

Реферат українською:

Об’єкт дослідження – поверхня Місяця. Предмет дослідження – оптичні, структурні та хіміко-мінералогічні характеристики поверхні Місяця. Мета роботи: 1) визначення стану та структури поверхневого шару вибраних ділянок місячної поверхні шляхом поєднання фотоклінометричного та стереофотограмметричного методу з новітнім фотометричним методом фазових відношень; 2) покращення існуючих даних космічної спектрофотометрії Місяця для застосування моделей нелінійного спектрального змішування та моделей оптико-хімічних зв’язків. На основі цього – детальне визначення хімічного складу та вмісту окремих мінеральних фаз з метою детектування змін у хіміко-мінералогічному складі під впливом космогенних факторів, тобто еволюції місячної поверхні; 3) надійне відокремлення впливу фотометричних властивостей поверхні від спектрального ходу альбедо місячної речовини шляхом застосування новітньої фотометричної моделі авторів проекту для планування та застосування даних космічних місії до Місяця з метою використання місячних ресурсів. Методи дослідження – спектрометричний і фотометричний з використанням теоретичного аналізу та комп'ютерного моделювання для інтерпретації. В результаті виконання НДР отримані наступні результати. Розроблено метод поліпшення гіперспектральних даних картуючого спектрометра M3, що працював на борту КА Chandrayaan-1. Метод базується на □-згортці та двовимірній Фур'є-фільтрації і дозволяє отримувати якісні зображення різноманітних оптичних характеристик місячної поверхні, що було неможливо раніше. Зокрема, отримані карти показників кольорів A(750 нм)/A(540 нм), A(950 нм)/A(750 нм), A(1.30 мкм)/A(0.75 мкм), A(2.6 мкм)/A(1.7 мкм), положення мінімумів (□min) смуг поглинання та їх глибини для ділянки поверхні Місяця, що включає частину плато Аристарх, гори Агрікола і невелику частину морської поверхні в океані Бур на північ від гір Агрікола. На цій основі було досліджено оптичні (зокрема, спектральні) властивості цих утворень, їх хімічний/мінералогічний склад та геолог

Реферат англійською:

Object of the investigations is the lunar surface. Subject of the research are optical, structural and chemical-mineralogical properties of the lunar surface. Goal of the work: 1) determination of the state and structure of the surface layer of selected areas of the lunar surface by combining photoclinometric and stereophotogrammetric methods with the novel photometric method of phase ratios; 2) improvement of existing data of lunar space spectrophotometry for the application of nonlinear spectral mixing and optical-chemical relations models. A detailed study of the chemical composition and content of individual mineral phases in order to detect changes in the chemical-mineralogical composition under the influence of cosmogenic factors, i.e. the evolution of the lunar surface on this basis; 3) reliable separation of the influence of the surface photometric properties from the albedo spectral dependence of lunar materials by applying the project authors` novel photometric model for planning and applying the data of lunar space missions in order to exploit the lunar resources. Methods of the investigation are spectrometrical and photometrical, using theoretical analysis and computer simulation for interpreting the results. As a result of the investigation, the following results are obtained. A method for improving the hyperspectral data of the mapping spectrometer M3 which was working onboard the Chandrayaan-1 spacecraft has been developed. The method is based on □-convolution and two-dimensional Fourier filtering and allows obtaining high-quality

images of various optical characteristics of the lunar surface, which was impossible before. In particular, color index maps A(750 nm) / A(540 nm), A(950 nm) / A(750 nm), A(1.30 μm) / A(0.75 μm), A(2.6 μm) / A(1.7 μm), the position of the minima (□min) of the absorption bands and their depths for the lunar surface, including part of the Aristarchus Plateau, the Agricola Mountains, and a small portion of the mare surface in

Індекс УДК: 523, 523.9?332+520.86+523.34+523.45+52.64/65

Коди тематичних рубрик: 41.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кайдаш Вадим Григорович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Визначення хіміко-мінералогічних та структурних характеристик поверхні Місяця для планування і реалізації космічних програм

Назва НТП англійською: Determination of chemical-mineralogical and structural characteristics of the lunar surface for planning and implementation of space programs

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження та розробки в галузі природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проведена комплексне дослідження хіміко-мінералогічних та структурних характеристик поверхні Місяця для планування і реалізації космічних програм за трьома напрямами, в результаті якої отримані наступні основні результати. Розроблено новий метод поліпшення гіперспектральних даних картуючого спектрометра M3, що працював на борту КА Chandrayaan-1. Метод був використаний для комплексного оптичного, хіміко-мінералогічного, геологічного дослідження ділянки поверхні Місяця, що включає частину плато Аристарх, гори Агрікола і невелику частину морської поверхні в океані Бур на північ від гір Агрікола. Запропоновано новий метод геометричної та фотометричної корекції даних LROC NAC, який значно розширює використання методу фазових відношень за рахунок можливості застосування зображень з не лише близькими умовами освітлення та спостереження. За його допомогою проведено картування структурних характеристик поверхні Місяця, зокрема, карт розподілу фазового та часового відношення обраних ділянок поверхні Місяця за даними LROC NAC та їх аналіз з метою виявлення та вивчення аномалій та змін структури реголіту. На цій основі проведено якісний і кількісний фотометричний аналіз місць посадки радянських КА серії «Луна», зокрема, зонування поверхні навколо місць посадки, що дозволило об'єктивно оцінити площу поверхні, яка зазнала впливу від реактивних двигунів посадкових модулів. Результати аналізу однозначно вказують на неправильність ідентифікації місць посадки апаратів «Луна-23» та «Луна-24», а саме на те, що вони були переплутані місцями

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції: РІ НАНУ, Головна астрономічна обсерваторія НАНУ, Національна космічна агенція України, Космічні агенції та установи ЄС, США та інших країн.

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

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. T. A. Hromakina, I. N. Belskaya, Yu. N. Krugly, V. G. Shevchenko, J. L. Ortiz, P. Santos-Sanz, R. Duffard, N. Morales, A. Thirouin, R. Ya. Inasaridze, V. R. Ayvazian, V. T. Zhuzhunadze, D. Perna, V. V. Rumyantsev, I. V. Reva, A. V. Serebryanskiy, A. V. Sergeyev, I. E. Molotov, V. A. Voropaev, S. F. Velichko. (2019). Long-term photometric monitoring of the dwarf planet (136472) Makemake. Astronomy and Astrophysics, Vol. 625. P. A46. https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935274

2. Shevchenko V.G., Belskaya I.N., Mikhalchenko O.I., Muinonen K., Penttila A., Gritsevich M., Shkuratov Yu.G., Slyusarev I. G., Videen G. (2019). Phase integral of asteroids. Astron. Astroph. 626, id.A87, 6 pp.. https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935588

3. Shkuratov, Y., Surkov, Y., Ivanov, M., Korokhin, V., Kaydash, V., Videen, G., Pieters, C., Stankevich, D. (2019). Improved Chandrayaan-1 M3 data: A northwest portion of the Aristarchus Plateau and contiguous maria. Icarus, 321, 34-49. https://doi.org/10.1016/j.icarus.2018.11.002

4. Agnès Bischoff-Kim, J. L. Provencal, P. A. Bradley, M. H. Montgomery, H. L. Shipman, Samuel T. Harrold, B. Howard, W. Strickland, D. Chandler, D. Campbell, A. Arredondo, R. Linn, D. P. Russell, D. Doyle, A. Brickhouse, D. Peters, S.-L. Kim, X. J. Jiang, Y-N. Mao, A. V. Kusakin, A. V. Sergeev, M. Andreev, S. Velichko, R. Janulis, E. Pakstiene, F. Aliçavuş, N. Horoz, S. Zola, W. Ogłoza, D. Koziel-Wierzbowska, T. Kundera, D. Jableka, B. Debski, A. Baran, S. Meingast, T. Nagel, L. Loebling, C. He

5. Hradyska L.V., Stankevich D. G., Shevchenko V. G., Shkuratov Y. G., Videen G. (2019). A new look on asteroid shape modeling. Planet. Space Sci. 165, p. 19-22. https://doi.org/10.1016/j.pss.2018.12.005

6. V.A. Ponomarenko, K.I.Churyumov, V.V. Kleshchonok, V. Lukyanyk, S. F. Velichko, M.K. Kuznetsov, A.R. Baransky. (2019). Spectrophotometric differences of gas-dust environment of selected Jupiter's family comets and long-period comets with retrograde motion. Planetary and Space Science. Vol. 165. P. 221–229. https://doi.org/10.1016/j.pss.2018.10.004

7. C.K. Sim, S.A. Hong, S.S. Kim, M. Jeong, K. Baek, Y.J. Choi, Y.G. Shkuratov. (2019). Multi-band Polarimetry of the Lunar Surface. III. Polarization Phase Curve. Publications of the Astronomical Society of the Pacific 131 (1001), 074401. https://doi.org/10.1088/1538-3873/ab18c9

8. Dmitriy Stankevich, Larissa Hradyska, Yuriy Shkuratov, Yevgen Grynko, Gorden Videen, Jens Förstner. (2019). Light scattering by 3-foci convex and concave particles in the geometrical optics approximation. Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer. Volume 231, Pages 49-60, https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2019.04.016

9. Shkuratov Y.G., A.A. Konovalenko, V.V. Zakharenko, A.A. Stanislavsky, E.Y. Bannikova, V.G. Kaydash, D.G. Stankevich, V.V. Korokhin, D.M. Vavriv, V.G. Galushko, S.N. Yerin, I.N. Bubnov, P.L. Tokarsky, O.M. Ulyanov, S.V. Stepkin, L.N. Lytvynenko, Y.S. Yatskiv, G. Videen, P. Zarka, H.O. Rucker. (2019). A twofold mission to the moon: Objectives and payloads, Acta Astronautica. https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2018.03.038

10. Jeong, M., Choi, Y.-J., Kim, S. S., & Shkuratov, Y. G. (2020). Grain size dependence of brightness phase curves of the lunar surface. Journal of Geophysical Research: Planets, 125, e2019JE006164.

https://doi.org/10.1029/2019JE006164

11. Yehor Surkov, Yuriy Shkuratov, Vadym Kaydash, Viktor Korokhin, Gorden Videen. (2020). Lunar ilmenite content as assessed by improved Chandrayaan-1 M3 data. Icarus, 341, 113661. https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113661

12. Theodosios Chatzistergos, Ilaria Ermolli, Natalie A. Krivova, Sami K. Solanki, Dipankar Banerjee, Teresa Barata, Marcel Belik, Ricardo Gafeira, Adriana Garcia, Yoichiro Hanaoka, Manjunath Hegde, Jan Klimeš, Viktor V. Korokhin, Ana Lourenço, Jean-Marie Malherbe, Gennady P. Marchenko, Nuno Peixinho, Takashi Sakurai and Andrey G. Tlatov. (2020). Analysis of full-disc Ca II K spectroheliograms. III. Plage area composite series covering 1892–2019. Astronomy and Astrophysics. 639, A88. https://doi

13. Yevgen Grynko, Yuriy Shkuratov, Jens Förstner. (2020). Light backscattering from large clusters of densely packed irregular particles, Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, 255. https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2020.107234

14. Sim, C.K., Kim, S.S., Jeong, M., Choi, Y.-J., Shkuratov, Y.G. (2020). Observational strategy for KPLO/polcam measurements of the lunar surface from orbit. Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Volume 132, Issue 1007, 015004. https://doi.org/10.1088/1538-3873/ab523d

15. О. О. Коноваленко, В. В. Захаренко, Л. М. Литвиненко, О. М. Ульянов, М. А. Сидорчук, С. В. Стьопкін, В. О. Шепелєв, Ф. Зарка, Г. О. Рукер, А. Лекашо, М. Панченко, Ю. М. Брук, П. Л. Токарський, І. М. Бубнов, С. М. Єрін, В. Л. Колядін, В. М. Мельник, М. М. Калініченко, О. О. Станіславський, В. В. Доровський, О. Д. Христенко, В. В. Шевченко, О. С. Бєлов, А. О. Грідін, О. В. Антонов, В. П. Бовкун, О. М. Резніченко, В. М. Борцов, Г. В. Квасов, Л. М. Остапченко, М. В. Шевчук, В. А. Шевченко, Я. С.

16. Sergey Velichko, Viktor Korokhin, Yuri Velikodsky, Vadym Kaydash, Yuriy Shkuratov, Gorden Videen. (2020). Removal of topographic effects from LROC NAC images as applied to the inner flank of the crater Hertzsprung S. Planetary and Space Science, 193, 105090. https://doi.org/10.1016/j.pss.2020.105090

17. Konovalenko, A., Kalinichenko, N., Zakharenko, V., Ulyanov, O., Dorovskyy, V., Melnik, V., Stanislavsky, A., Zarka, P., Cecconi, B., Rucker, H., Krupar, V., Bubnov, I., Yerin, S., Tokarsky, P., Sidorchuk, M., Stepkin, S., Lytvinenko, L., Yatskiv, Ya., Shkuratov, Yu., Kuhai, N., Shevchuk, N., Brazhenko, A., Koshovyy, V., Ivantyshin, O., Lytvinenko, O., Romanchuk, A., Shevtsova, A., Kravtsov, I., Kharlanova, V. Ground-based support of space mission by Ukrainian radio telescopes. In: Space rese

18. T. Hromakina, I. Belskaya, Yu. Krugly, V. Rumyantsev, O. Golubov, I. Kyrylenko, O. Ivanova, S. Velichko, I. Izvekova, A. Sergeyev, I. Slyusarev, I. Molotov. (2021). Small Solar System objects on highly inclined orbits. Astronomy and Astrophysics. Vol. 647. A71. https://doi.org/10.1051/0004-6361/202039737

19. Yehor Surkov, Yuriy Shkuratov, Vadym Kaydash, Sergey Velichko, Viktor Korokhin. (2021). Characterizing southern portion of Mare Vaporum with improved Chandrayaan-1 M3 data. Icarus, 355, 114123. https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.114123

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович
д. ф.-м. н., 01.04.03, 03.00.02

Перелік осіб-виконавців

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

Вовк Владислав Іванович

Кайдаш Вадим Григорович
(к. ф.-м. н.)

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

Опанасенко Микола Вікторович
(д. ф.-м. н.)

Степанюк Марія Олександрівна

Сурков Єгор Сергійович

Шкуратов Юрій Григорович
(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Майстренко Людмила Олексіївна

Телефон

+38 (057) 707-52-96

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

