

Список використаних джерел:

1. Artemis I. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.nasa.gov/artemis-1> (дата звернення 26.03.2020).
2. Artemis program [Електронний ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Artemis_program (дата звернення 24.03.2020).
3. Полный план новой лунной программы NASA «Artemis» (Артемиды). [Електронний ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/452832/> (дата звернення 28.03.2020).
4. Программа NASA Artemis и космический центр Stennis подготовили почву для испытаний в 2020 году. [Електронний ресурс]. URL: <https://thealphacentauri.net/programma-nasa-artemis-i-kosmicheskiiy-centr/> (дата звернення 26.03.2020).
5. Лунная миссия «Артемиды» — начато производство основного элемента лунной орбитальной станции «Lunar Gateway». [Електронний ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/453248/> (дата звернення 28.03.2020).
6. В NASA испытали двигатель для полета на Луну. [Електронний ресурс]. URL: <http://techno.bigmir.net/technology/1613761-V-NASA-ispytali-dvigatel--dlja-poleta-na-Lunu> (дата звернення 26.03.2020).
7. Лунная программа NASA “Artemis”: подробности новой космической миссии. [Електронний ресурс]. URL: <http://integral-russia.ru/2019/05/22/lunnaya-programma-nasa-artemis-podrobnosti-novoj-missii/> (дата звернення 25.03.2020).

CLOSING PROSPECTS OF THE SPACE PROGRAM «ARTEMIS»

Igor Tkachenko – D.Sc., prof.

Yuri Krasnobokiy – PhD, Associate Professor, **Oleksandr Pidhornyi** – Lecturer

In this article analyzed the Artemis mission program, describes the main stages of its implementation, describes the current status of the individual steps completed, and outlines future mission plans . the Artemis mission program, describes the main stages of its implementation, describes the current status of the individual steps completed, and outlines future mission plans.

Key words: Artemis, space mission, space program, Moon, Mars, space exploration.

МЕТЕОРНІ ЯВИЩА ТА ЇХ СПЕКТРИ

Олександр Голубасв – канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співробітник

Альона Мозгова – канд. фіз.-мат. наук, провідний інженер

У роботі висвітлено важливість досліджень метеорних явищ та їх спектрів. Описано методи та засоби, що застосовуються під час спостережень метеорів. Представлено деякі результати досліджень метеорних спектрів.

Ключові слова: метеор, спектр, метеорний патруль.

Метеорна астрономія – розділ астрономії, присвячений вивченню структури, походження і еволюції метеорної речовини в міжпланетному просторі. Метеорні тіла є продуктами розпаду комет і частинками астероїдів, таким чином науковий інтерес і цінність вивчення цієї речовини зумовлені ще й через одну з небагатьох можливостей доступу до неї – метеорні явища. Метеори являють собою світлові явища і пов’язані з ними фізичні процеси, які є результатом руху метеорних тіл зі швидкостями кілька десятків кілометрів за секунду у атмосфері Землі (рис.1). Метеор – непередбачуване і короткотривале явище, зафіксувати його не просто. Потрібні високочутливі камери та тривалий час спостережень за якомога більшими ділянками неба.

Дослідження структури і руху метеорної речовини ведеться шляхом оптичних і радіолокаційних спостережень метеорів, спостережень Зодіакального Світла, реєстрації ударів метеорних тіл за допомогою датчиків, встановлених на штучних супутниках Землі і космічних зондах, вивчення руху метеороїдів методами небесної механіки. Результати досліджень метеорних явищ є важливими для вирішення деяких питань космогонії, у вивченні властивостей метеорних потоків, для космонавтики, міжпланетних зондів, навігаційних та комунікаційних супутників, апаратів дистанційних досліджень сонячної системи. Метеорні явища є важливим чинником космічної погоди. Також метеори розглядаються як засіб вивчення верхніх шарів атмосфери Землі. Тому дослідження метеорів і метеорних спектрів є актуальною науковою задачею [1].



Рис. 1. Зображення метеорного явища

Існують різні методи спостереження метеорних явищ: візуальний, фотографічний, телевізійний, телескопічний, радіолокаційний. Для реалізації цих методів використовують спеціально розроблені установки. Так, для фотографічних, телевізійних та телескопічних спостережень конструюють метеорні патрулі, що містять кілька камер (рис. 2). Патруль встановлюють на нерухомій платформі, що полегшує обробку під час базисної зйомки, або на спільній полярній осі. В Україні метеорні патрулі є в Києві, Харкові, Одесі та Миколаєві [2].



Рис. 2. Метеорний патруль Чугуївської спостережної станції НДІ астрономії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

Важливе місце у дослідженні метеорних явищ посідає *метеорна спектроскопія*, яка займається визначенням хімічного складу метеорних тіл за допомогою метеорних спектрів. Спектри метеорів дають нам інформацію про умови збудження, іонізацію і світіння метеорної плазми, температуру, процеси абляції (тобто руйнування метеорного тіла), фізико-хімічні процеси, що відбуваються під час метеорних явищ в атмосфері Землі та маси метеороїдів, причини і характер протікання спалахів, якісний та кількісний хімічний склад метеорного тіла і концентрації елементів в метеороїдах, а, отже, і про тверду складову ядер комет і астероїдів, як джерел метеорних тіл [3].

Для отримання спектрів метеорів, перед об'єктивом камери розміщують дисперсійний елемент – оптичну призму чи дифракційну ґратку. Загальна схема отримання метеорних спектрів показана на рис.3.

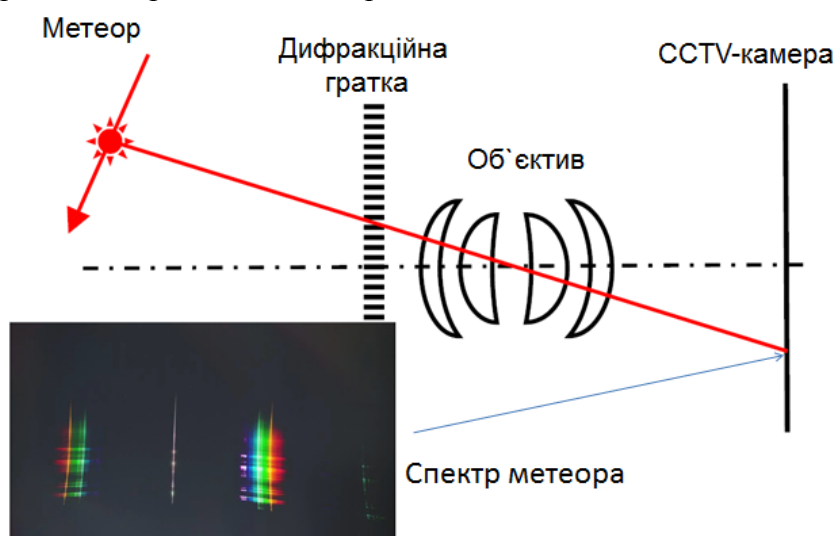


Рис. 3. Схема отримання спектрів метеорів

Дисперсія оптичної призми є результатом того, що різні довжини хвиль випромінення мають різний показник заломлення. *Переваги:* в результаті утворюється лише один спектр

Недоліки: отримуємо спектр з нелінійною дисперсією. Спектральна роздільна здатність у фіолетовій частині спектра краща, ніж у червоній. Як результат: на спектрограмі, отриманій за допомогою призми, не спостерігається чітких емісійних ліній атомів хімічних елементів. Натомість маємо сукупність смуг, які являють собою поєднання спектральних ліній. Приклад фотографічного спектра метеору, отриманого з використанням оптичної призми, представлено на рис. 4. В таблиці 1 наведено результати ототожнення основних емісій даного спектра [3].

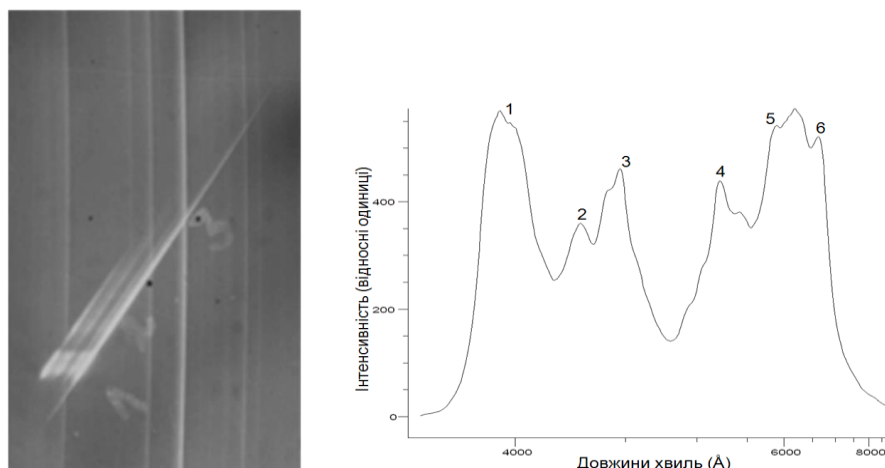


Рис.4. Спектр метеора 22 жовтня 1958 року (зліва) та відповідна спектрограма (справа) (Ашхабад, Любарский К.А., Оріоніди) [3]

Принцип дії дифракційної ґратки ґрунтується на дифракції світлових хвиль, які взаємодіють із нею, та подальшій інтерференції цих дифрагованих хвиль.

Переваги: дисперсія ґратки майже лінійна. *Недоліки:* кілька спектральних порядків, перекриття спектральних порядків, інтенсивність падаючого світла розподіляється між усіма зафіксованими спектральними порядками. Рис. 5 демонструє частину фотографічного метеорного спектра, отриманого за допомогою дифракційної ґратки та його спектрограму з деякими ототожненими основними емісійними лініями [3]. А на рис. 6 показано вигляд спектра метеора, отриманого відеокамерою на метеорному патрулі Чугуївської спостережної станції НДІ астрономії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна з використанням дифракційної ґратки [4].

Таблиця 1. Основні емісії в спектрі метеора 22 жовтня 1958 року [3]

№	Довжина хвилі головного компонента [Å]	Головний компонент *	Додатковий компонент *
1	3934, 3968	Ca II (1)	
2	4128	Si II (3)	Fe I (43)
3	4481	Mg II (4)	Fe I (2)
4	5167	Mg I (2)	Fe I (1), Fe II (42)
5	5890, 5895	Na I (1)	N ₂
6	[6305]	N ₂	Si II (2)

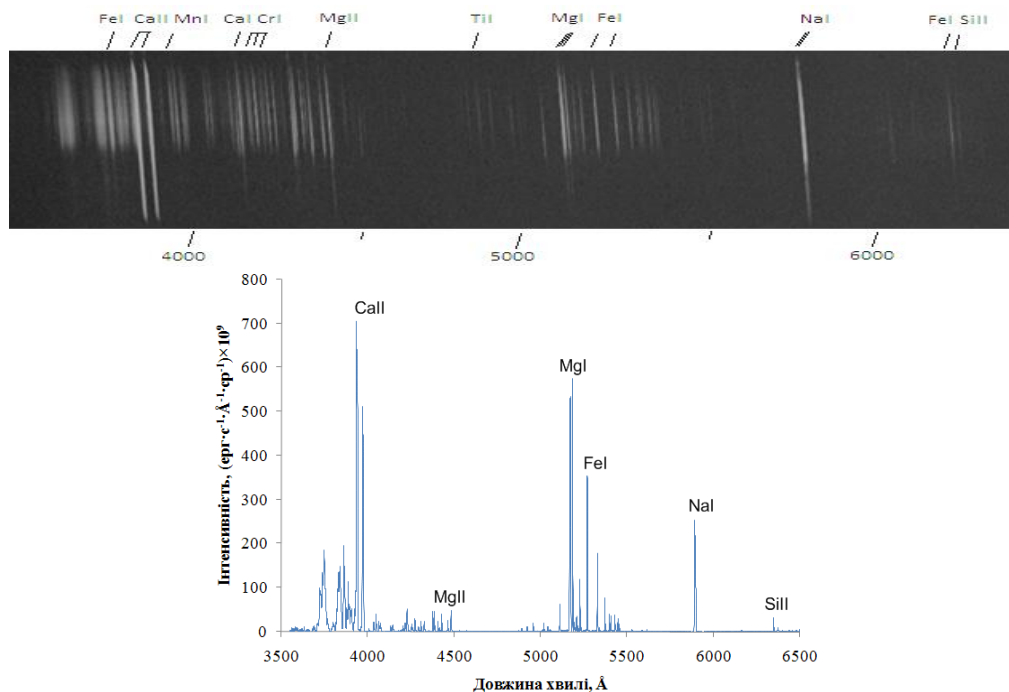


Рис. 5. Спектр метеора 2 серпня 2011 року. Чехія. Спорадичний. Отриманий за допомогою дифракційної ґратки (згори) та відповідна спектрограма (знизу) [3]

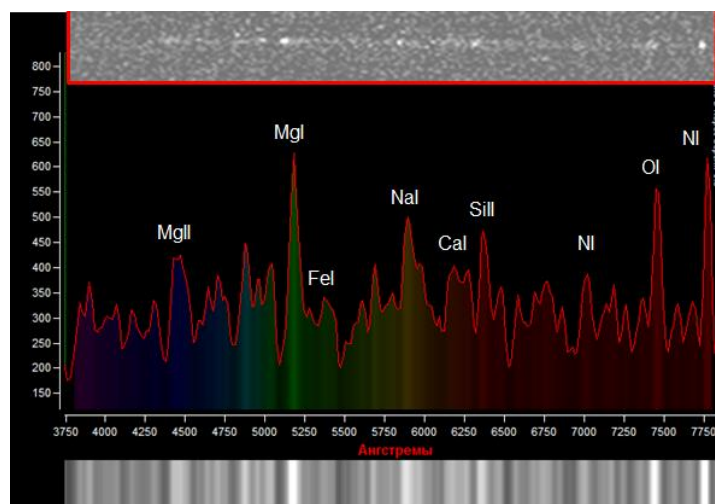


Рис. 6. Спектр метеора (згори), отриманий на метеорному патрулі Чугуївської спостережної станції НДІ астрономії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна з використанням дифракційної ґратки, відповідна спектрограма (посередині) з деякими ототожненими емісіями і синтетичний спектр порівняння (знизу) [4].

Список використаних джерел:

1. Golubaev O.V. "Kinematychni ta fizychni kharakterystyky meteornykh til z radiantamy poblyzu Sontsia za danymy nazemnykh televiziinykh sposterezhen" // Dysertatsiia na zdobuttia naukovoho stupenia kand. fiz.-mat. nauk za spetsialnistiu 05.07.12 "Dystantsiini aerokosmichni doslidzhennia" (104 – Fizyka ta astronomiia). – Natsionalnyi aviatsiinyi universytet, Kyiv. – 2017. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://svrada.nau.edu.ua/2017.06.27_Golubaev/.
2. Gorbanev Yu.M., Kniazkova E.F., Shulga A.V., Kulichenko N.A., Kozak P.N., Mozgovaia A.M., Golubaev A.V. Ukraynskaia meteornaia optycheskaia set // Radyotekhnika. – 2016. – №. 185. – S. 5-8.

3. Mozgova A.M. “Rechovynnyi sklad vybranykh meteoriv za dystantsiinymy spektralnymy sposterezhenniamy” // Dysertatsiia na zdobuttia naukovoho stupenia kand. fiz.-mat. nauk za spetsialnistiu 05.07.12 “Dystantsiini aerokosmichni doslidzhennia” (104 – Fizyka ta astronomiia). – Natsionalnyi aviatsiinyi universytet, Kyiv. – 2018. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://svrada.nau.edu.ua/2018.12.07_Mozgova/.
4. Голубаєв О., Мозгова А. Перші результати спостережень метеорних явищ за допомогою автоматизованого відео-спектрального метеорного патруля Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Астрономія. – 2019. – 59 (1). – С. 41–48. . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.astrobulletin.univ.kiev.ua/59_golubaev/

METEOR PHENOMENA AND THEIR SPECTRA

Oleksandr Golubaev – PhD, Senior Research Fellow

Alona Mozgova – PhD, Senior Engineer

This paper presents the importance of studies of meteor phenomena and their spectra. Methods and equipment used in meteor observations are described. Some results of studies of meteor spectra are presented.

Key words: meteor, spectrum, meteor patrol.

ТРОПОСФЕРНІ МЕТЕОРИ

Олександр Мозговий – канд. техн. наук, доцент

Ростислав Кондратюк – заступник директора ГАО НАН України

Борис Жилиєв – канд. фіз.-мат. наук, доцент

Анатолій Відьмаченко – д-р фіз.-мат. наук, професор

Григорій Дашків – канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співробітник

Олексій Стеклов – канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співробітник

Розглянута робота теорії Фізика космічних вторгнень на прикладі визначення характеристик тропосферних метеорів.

Ключові слова: метеори, космічні вторгнення, яскравість метеора, тропосфера.

Метеори характеризуються 4 величинами: швидкість руху, висота польоту, розмір, відповідно, маса і якщо відома густина, швидкість кутового обертання. Найбільше оперують першими двома величинами. Третьою величиною цікавляться окремі вчені. У Головній астрономічній обсерваторії (ГАО) Академії наук України вивчають четверту характеристику.

В результаті отримують яскравість, час життя, радіант, джерело метеора. У подальших аналізах допомагають статистичні дані. Але цього виявляється замало для повної оцінки метеора.

У ГАО розробили новий підхід до вивчення метеорів. Визначаються всі його характеристики, а також спектр і хімічний склад. Пропонується проводити дослідження не тільки у темну пору доби, а також і в день – денні метеори. Спостереження в день дають змогу отримати дані про всі вторгнення в атмосферу Землі. Їх називають – космічні вторгнення.

При створенні технологій денних спостережень були розроблені Soft Skills I Hard Skills для спостережень денних метеорів до +3 зоряної величини. В результаті був виявлені нові ефекти: коливання яскравості метеора під час польоту і «бовтанку» (wobbling), які дають змогу визначати багато характеристик кожного метеора (рис. 1). Для