

Висновки. Запропоноване розширення діапазону параметрів аерозольних часток, при виконанні модельного аналізу даних фазових поляризаційних вимірювань неба, надає можливість вже на початкових етапах обчислень виявити ймовірний модовий склад аерозольної компоненти й оцінити параметри часток основних мод в небі над досліджуваною позицією.

Список використаних джерел:

1. Аврамчук В.В. (1965). Многоцветная поляриметрия света сумеречного и дневного неба в зените. *Вопр. астрофиз. Киев: Наук. думка*, 112.
2. Бовчалюк В., Міліневський Г., Данилевський В., Голуб Ф., Сосонкін М., Юхимчук Ю., Подвін Т. (2017). Властивості аерозолю в атмосфері над Києвом за лідарними та фотометричними спостереженнями. *Косм. наука і технол.*, 23(6), 34.
3. Ovsak, O., Vashchenko, V., Vid'machenko, A., Loza, Y., Patlashenko, Z., & Ovsak, B. (2021). Recovery of Parameters for the Multimodal Aerosol Component in the Atmosphere from Spectral Polarimetric Measurements. *Ukrainian Journal of Physics*, 66(6), 466. <https://doi.org/10.15407/ujpe66.6.466>
4. van Harten, G., de Boer, J., Rietjens, J. H. H., Di Noia, A., Snik, F., Volten, H., Smit, J. M., Hasekamp, O. P., Henzing, J. S., and Keller, C. U. (2014). Atmospheric aerosol characterization with a ground-based SPEX spectropolarimetric instrument, *Atmos. Meas. Tech.*, 7, 4341–4351, <https://doi.org/10.5194/amt-7-4341-2014>

AN ADDITION TO THE METHOD OF ATMOSPHERIC AEROSOL COMPONENTS ANALYSIS BASED ON THE DATA OF SPECTRAL POLARIZATION MEASUREMENTS OF THE CLEARSKY

Oleksandr Ovsak O.S. – PhD, Senior Research Fellow
Anatoliy Vidmachenko – Doctor of Science, Professor

It is proposed to supplement the algorithms of the recovering method for the parameters of the main aerosol modes in the Earth's atmosphere by expanding the analyzed range of the parameters of aerosol particles values. As a result, the informativeness of the arrays of values of the root mean square deviation of the calculated phase dependences of the degree of linear polarization of the light scattered by the model gas-aerosol environment from the relevant data of measurements of the polarization characteristics of the sky increases significantly. The obtained dependences make it possible to identify the probable number of main aerosol modes present in the studied atmosphere at the first stages of the analysis and to make a preliminary estimate of the values of the microphysical parameters of the particles of the main coarse-dispersed mode of the aerosol and the parameter of the relative contribution of molecular scattering in the atmosphere. Using an addition to the algorithm of the method, an analysis of data from spectral phase polarimetric measurements of the sky over the site MAO, Kyiv (Ukraine) and over the site CESAR (Netherlands) was performed.

Keywords: atmosphere, degree of linear polarization, aerosol, recovery of parameters, modes.

МЕТЕОРНІ ЯВИЩА ТА ЇХ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

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

Альона Мозгова – канд. фіз.-мат. молод. наук. співробітник

У роботі висвітлено важливість та специфіку досліджень метеорних явищ. Описано методи та засоби, що застосовуються під час спостережень метеорів.

Ключові слова: метеор, спектр, метеорний патруль.

Всі тіла Сонячної системи занурені в пилову хмару, яку з поверхні Землі ми спостерігаємо у вигляді Зодіакального Світла. А в області екліптики навпроти Сонця спостерігається Протисяйво (нім. Gegenschein) – слабе освітлення нічного неба, викликане відбиттям сонячного світла міжпланетним пилом у Сонячній системі. Варто не

плутати Чумацький шлях із Зодіакальним Світлом, яке набагато слабкіше за яскравістю. Джерелами пилу в Сонячній системі є комети та астероїди. Кометний пил поширюється всією орбітою комети у вигляді рою метеороїдів. Якщо Земля перетинає орбіти рою пилових частинок, які рухаються зі швидкостями 11-71 км/с, вони потрапляють в атмосферу Землі і згорають, утворюючи метеорні явища (метеори). Таким чином, за спостереженнями метеорів можна вивчати різні властивості комет і астероїдів.

Специфіка методів метеорних спостережень вимагає, перш за все, організації мережі пунктів спостереження, які рознесені на значні відстані і взаємодіють між собою в режимі реального часу. У різних наукових установах на території сучасної України спостерігають метеори в оптичному та радіолокаційному діапазонах довжин хвиль. Спостереженнями метеорів займаються також аматори астрономії.

Одним з головних завдань метеорної астрономії є виявлення нових метеорних потоків та пошук генетичного зв'язку з кометами та астероїдами, з поверхні яких було викинуто рій спостережених метеороїдів.

16 серпня 2022 року японська мережа SonotaCo та глобальна мережа відеокамер низької освітленості CAMS виявили метеорну активність з радіанта, що має координати $RA = 324,9^\circ \pm 0,04^\circ$, $Decl. = -11,9^\circ \pm 0,3^\circ$ (поблизу точки антисонця), з геоцентричною швидкістю $V_g = 24,4 \pm 0,5 \text{ км с}^{-1}$ (Equinox J2000) [1]. Орбіти метеороїдів в рою мають низький нахил і нагадують орбіту комети 45P/Honda–Mrkos–Pajdušáková. Тимчасова назва потоку M2022-Q1, але є припущення, що його назва буде 18-Aquariids. В Україні незалежно вдалось зареєстрували цю активність. У ніч із 16/17 серпня аматором астрономії Олександром Ангельським (м. Одеса) було отримано 5 базисних метеорних зображень [2].

В Інституті астрономії ХНУ імені В.Н. Каразіна створено апаратний комплекс (Автоматизований відеоспектральний метеорний патруль). Таким чином, розширюється матеріальна, наукова та навчально-наукова база Інституту астрономії, яка використовується в навчальному процесі на кафедрі астрономії та космічної інформатики під час практичних і лабораторних занять, виконання бакалаврських і магістерських робіт та розробки новітніх методів дистанційного дослідження астрономічних об'єктів Сонячної системи. Були також організовані багатостанційні спостереження метеорів. Перша спостережна станція розташована у Харкові на території НДІ астрономії, друга – на території Чугуївської спостережної станції НДІ астрономії. Відстань між оптичними приладами становить 64.76 км. Це достатньо для надійного отримання кінематичних характеристик метеорних тіл [3].

Автоматизований відеоспектральний метеорний патруль (АВСМП) НДІ астрономії ХНУ імені В. Н. Каразіна являє собою оптично-електронний апаратний комплекс із застосуванням CCTV-відеокамер. Як детектори випромінювання використовують CCTV-камери Watec WAT-902H2 ULTIMATE із частотою формування кадрів із зображенням $40 \text{ мс}^{-1} \pm 0.1 \text{ мс}^{-1}$. Усі камери оснащено об'єктивами Tamron 12VM1040 ASIR ($F = 10 \text{ мм}$, відносна апертура $F/1.4$), які забезпечують поле зору $34.4^\circ \times 25.8^\circ$. Для автоматичної реєстрації метеорів використовується програмне забезпечення UFOCapture (SonotaCo, Japan).

Одна з камер метеорного патруля Чугуївської спостережної станції оснащена дифракційною ґраткою 500 штрихів/мм для спектральних спостережень. Спектральні спостереження дають багато інформації про хімічний склад метеорної частинки та різні фізичні властивості явища метеора. В результаті обробки спостережного матеріалу за допомогою автоматизованого відеоспектрального метеорного патруля отримуємо кінематичні параметри руху частинок у земній атмосфері (швидкості, лінійні висоти), координати радіанта на небесній сфері, елементи геліоцентричних орбіт метеороїдів, їхній хімічний склад, розміри та маси.

Дослідження метеорів дозволяють вивчати фізичні властивості простору поблизу Сонця та порівнювати з результатами досліджень отриманих за допомогою космічних апаратів. Для цього ми вивчаємо особливості впливу Сонця на фізико-хімічні властивості речовини метеороїдів з перигелійними відстанями менше 0.1 а.о., які під час вльоту в атмосферу Землі мають радіанти поблизу Сонця на небесній сфері.

Так, наприклад, Parker Solar Probe виявив різке зменшення пилу, починаючи з відстаней менших за 0.08 а.о. до Сонця, що було передбачено за наземними спостереженнями метеорів. Основною науковою метою місії Parker Solar Probe (PSP) є вивчення структури та динаміки коронального магнітного поля Сонця, фізичних властивостей сонячної корони та вітру. Але на борту PSP також встановлені пристрої, які допомагають зрозуміти природу інших тіл Сонячної системи. У 2021 році зонд PSP здійснив найближче наближення до Сонця - 13.28 R_☉. На черговому витку своєї орбіти 24 грудня 2024 р. планується досягти найближчу точку з радіусом 9.86 R_☉ від Сонця. Космічний апарат Parker Solar Probe вперше забезпечив спостереження міжпланетного пилу на відстані менше 0.3 а.о. від Сонця. Пил фіксується приладом FIELDS під час ударної іонізації та подальших збурень у плазмовому середовищі поблизу космічного корабля [4].

За наземними спостереженнями метеорів авторами доповіді проводиться дослідження ефекту сублімації пилових частинок на близьких відстаннях від Сонця [5]. Це дасть змогу у майбутньому порівняти результати отримані космічними апаратами з наземними спостереженнями метеорів.

Список використаних джерел:

1. Jenniskens, P., “Ongoing outburst from a new radiant on Aquarius/Capricorn border”, eMeteorNews, vol. 7, no. 5, pp. 304–305, 2022.
2. Новий метеорний радіант на кордоні Водолій/Козеріг Astrodes. <http://astrodes.com/2022/08/21/новий-метеорний-радіант-на-кордоні-во/>
3. Мозгова А., Голубаєв О. Метеорна База даних за спостереженнями у 2019 –2021 роках на автоматизованому відео-спектральному метеорному патрулі Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Астрономія.* – 2022. – 2 (66). – С. 26-35.
4. Szalay, Jamey & Pokorný, Petr & Bale, Stuart & Christian, Eric & Goetz, K. & Goodrich, Katherine & Hill, M. & Kuchner, M. & Larsen, R. & Malaspina, D. & Mccomas, David & Mitchell, Dajamen & Page, Beata & Schwadron, Nathan. (2019). The Near-Sun Dust Environment: Initial Observations from Parker Solar Probe.
5. Голубаєв О.В. “Кінематичні та фізичні характеристики метеорних тіл з радіантами поблизу Сонця за даними наземних телівісійних спостережень” // *Дисертація канд. фіз.-мат. наук*, Київ, 2017. http://svrada.nau.edu.ua/2017.06.27_Golubaev/

METEOR PHENOMENA AND THEIR OBSERVATIONS

Oleksandr Golubaev – PhD, Senior Research Fellow

Alona Mozgova – PhD, Junior research fellow

This paper presents the importance and specifics of meteor phenomena researches. Methods and equipment used in meteor observations are described.

Key words: meteor, spectrum, meteor patrol.

СТАН СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КОСМОСУ

Тетяна Присяжна - викладач вищої категорії

У науковому плані людство прагне знайти в космосі відповідь на такі принципові питання, як будова і еволюція Всесвіту, утворення Сонячної системи, походження та шляхи розвитку життя. В освоєнні космосу людству належить вивчити різні області