

Найка, 224 с. 7. Abramenko V.I., Baranovsky E.A. Flare-related changes in the profiles of six photospheric spectral lines // Solar Physics. – 2004 – Vol. 220, №1. – P.81-91. 8. Cornelis De Jager. Solar flares through electric current interaction. //Astrophys. and Space Science. – 1988 – Vol. 144, – P. 311 – 319. 9. Gopasyuk S.I., Kotov V.A., Severyn A.B., and Tsap T.T.: 1973, Solar Phys. 31, 307. 10. Lozitsky, V.G.: 2003, DrSc Dissertation, Kyiv, 299 pp. 11. Lozitsky V.G., Lozitska N.I. Line profiles and magnetic fields in the exclusively powerful solar flare of October, 2003: preliminary results // Kinematics and Physics of Celest. Bodies, Suppl. – 2005.– # 5. – P.148–150. 12. Lozitsky V.G., Baranovsky E.A., Lozitska N.I. and Leiko U.M. Observations of magnetic field evolution in a solar flare. // Solar Physics. – 2000. – Vol. 191. – P. 171-183. 13. Lozitsky V.G., Staude J. Observational evidences for multi-component magnetic field structure in solar flares. // Journal of Astrophysics and Astronomy. – 2008. – Vol. 29, issue 3-4. – P. 387-404. 14. Solov'ev, A. A. The spherical magnetic vortex as an element of solar activity. // Astronomy Reports. – 1998 – Vol. 42, Issue 5, – P.694-701. 15. Stenflo, J.O. Magnetic-field structure of the photospheric network. // Solar Phys. – 1973 – Vol. 32, – P. 41-63. 16. Wang H., Goode P.R., Denker C., etc. Comparison of the 1998 April 29 M6.8 and 1998 November 5 M8.4 flares.// The Astrophysical Journal. – 2000 – Vol. 536, – P. 971 – 981

Надійшла до редколегії 03.06.10

УДК 521.87

С. Борисенко, П. Корсун, Ю. Іващенко

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИЧНОЇ ТОВЩИНИ АТМОСФЕРИ КОМЕТИ 73P/ШВАССМАНН-ВАХМАНН 3 (ФРАГМЕНТ С)

Проведено фотометричні спостереження комети 73P/Швассманн-Вахманн 3 (фрагмент С) з телескопом Цейсс-600 (D=60 см, F=620 см) Андрушівської астрономічної обсерваторії з використанням вузькосмугового інтерференційного фільтра RC (7128/58). За зміною яскравості вибраних зір під час покриття їх кометною атмосферою отримано оцінки оптичної товщини кометної атмосфери та альbedo кометного пилу.

Photometric observations of comet 73P/Schwassmann-Wachmann 3 (component C) were made with Zeiss-600 telescope (D=60 cm, F=620 cm) of Andrushivka astronomical observatory with help of RC narrowband cometary filter (7128/58). Variations of brightness of stars at occultation by cometary atmosphere were used for calculation of optical thickness of cometary atmospheres and albedo of cometary dust.

1. Вступ. Покриття відносно яскравих зір кометами – досить рідкісне явище, яке важко заздалегідь передбачити через неточності визначення кометних орбіт. Тим не менше, спостереження покриттів зір кометами є одним із методів для дослідження кометного пилу в навколядерних областях комет. Вимірювання поглинання потоку випромінювання від зорі кометною атмосферою дає можливість безпосередньо визначити оптичну товщину пилу, оцінити альbedo кометного пилу. До тепер визначення оптичної товщини атмосфер комет під час покриття зір вже проводилось для комет 1P/Галлей [6], C/1995 O1 (Гейл –Бопп) [8] та деяких інших яскравих комет [1, 3, 5, 7].

2. Спостереження. Спостереження проводились 9 та 13 травня 2006р. в Андрушівській астрономічній обсерваторії з телескопом Zeiss-600 (D = 60 см, F = 620 см). Для спостережень використовувався вузькосмуговий інтерференційний фільтр RC (7128/58). В якості приймача була використана ПЗЗ-камера STL-1001E.

Для дослідження була вибрана комета 73P/Швассманн-Вахманн 3, яка навесні 2006 року розпалась на значну кількість фрагментів (більше 60). Найбільш яскравий компонент С виявився найбільш зручним для проведення фотометрії.

Для дослідження покриттів використовувались зорі з проекційною відстанню від фотометричного ядра комети не більше 30 секунд дуги. Для кожного випадку була зроблена серія експозицій тривалістю 30 – 60 секунд з урахуванням того, що повна тривалість явища покриття триває, як правило, близько 10 – 20 хв. Умови спостережень приведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Обставини спостережень покриттів зір кометою 73P/Швассманн-Вахманн 3

Дата, UT Травень 2006	r , а.о.	Δ , а.о.	B , град	ρ_{min} , кут.сек	ρ , км	Зоря	m
9.84653	1.025	0.082	75.0	3	180	2655:1216	10.0
13.95833	1.003	0.080	93.0	12	700	2187:132	10.2

Тут UT – момент спостережень на середину серії експозицій, r – геліоцентрична відстань комети, а.о., Δ – геоцентрична відстань комети, а.о., β – фазовий кут комети, ρ_{min} – найменша відстань зорі від фотометричного центра комети, ρ – ця ж відстань в км, номер зорі за каталогом GSC, m – зоряна величина зорі.

3. Фотометричні дослідження. Під час руху по орбіті комета проектується на небесну сферу, при цьому кометна атмосфера може проектуватись на зорю, зменшуючи при цьому потік випромінювання від неї. В такому випадку загальна спостережувана інтенсивність I_{sum} рівна ослабленому через поглинання випромінюванню зорі $I_s e^{-\tau}$ та випромінюванню комети I_{com} в цій ділянці коми:

$$I_{sum} = I_s e^{-\tau} + I_{com},$$

де I_s – інтенсивність випромінювання зорі поза покриттям. Звідси можна знайти оптичну товщину в точці покриття:

$$\tau = \ln \frac{I_s}{I_{sum} - I_{com}} \tag{1}$$

Під час досліджень припускалось, що комета була фотометрично стабільною, без проявів явної активності. Це припущення було підтверджене візуальними спостереженнями комети.

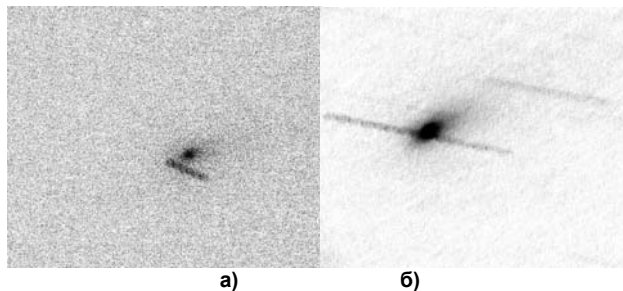


Рис. 1. Зображення покриттів зір кометою 73P/Швассманн-Вахманн 3 (фрагмент С): а) травень 9.84653, б) травень 13.95833

Для точності оцінок τ найбільш важливим є забезпечити уникнення впливу кометної атмосфери при вимірюванні I_s , а також правильна оцінка різниці $I_{sum} - I_{com}$, яка при досить розмитому зображенні зорі може бути спотворена фотометричними похибками. Для вдалого експерименту важливо забезпечити, щоб вибрана для дослідження зоря була яскравіша, ніж кометна атмосфера вздовж видимого шляху покриття.

4. Оцінки альbedo кометного пилу. Дослідження поглинання може бути використано для визначення альbedo пилинок кометної атмосфери [3, 5]. Оптична густина τ залежить від густини стовбця вздовж променя зору $N(l)$ та перерізу розсіяння частинок σ :

$$N(l)\sigma \leq \tau$$

Для кометного пилу можна отримати значення величини пилопродуктивності $Af\rho$, де A – альbedo пилу для даного кута розсіяння, f – фактор ефективності фотометричної апертури (відношення перерізу розсіяння пилу до розміру апертури), ρ – радіус апертури на кометі, см.

При умові зміни поверхневої яскравості комети як $1/l$ фактор ефективності буде:

$$f = 2N(l)\sigma$$

Тоді, використовуючі дані для пилопродуктивності з [4] на відповідну дату отримаємо

$$A = \frac{Af\rho}{f\rho} = \frac{Af\rho}{2N(l)\sigma\rho} = \frac{Af\rho}{2\tau\rho}$$

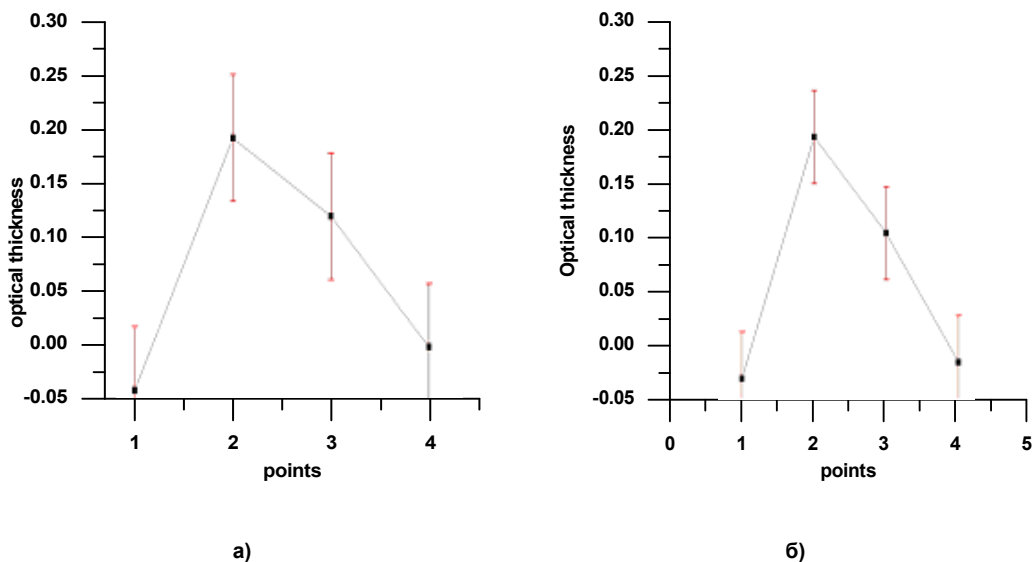


Рис.2. Розподіл оптичної товщини в атмосфері комети 73P/Швассманн-Вахманн 3 (фрагмент С): а) травень 9.84653, б) травень 13.95833

Якщо брати $\rho = \rho_{min}$, то можна оцінити альbedo кометного пилу. Результати обчислень приведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Результати абсорбційної фотометрії

ρ_{min} КМ	τ_{max}	$Af\rho$ [4] см	A_{min}
180	0.196 ± 0.059	4000	0.00057
700	0.195 ± 0.057	5000	0.00018

Величина τ_{max} відповідає найменшій проекційній відстані.

Отримані значення альbedo цілком співвідносні зі значеннями отриманими раніше для комети Боуелла [5] та для комети C/1990 K1 (Леві) [1].

5. Оцінка похибок вимірювань. Абсолютна похибка логарифмічної функції рівна відносній похибці функції під логарифмом, яка зводиться в даному випадку до похибок фотометричних вимірювань. Відносна похибка оцінки інтенсивності виміряного сигналу (в зоряних величинах) рівна

$$\Delta m = 2.5 \lg \left(1 + \frac{1}{SNR} \right),$$

де SNR – відношення сигнал-шум.

$$SNR = \frac{N}{\sqrt{N + N_{sky} + N_{dark} + N_{read}^2}},$$

тут N – кількість фотоелектронів отриманих від об'єкта за секунду, N_{sky} – кількість фотоелектронів отриманих від неба, N_{dark} – кількість темнових фотоелектронів за секунду, N_{read} – величина шуму зчитування.

Для камери STL-1001E значення $N_{dark} = 9 \text{ e}^-/\text{с}$, $N_{read} = 14.8 \text{ e}^-/\text{с}$. А також $N = 2l$, де l – кількість відліків від об'єкта або неба відповідно, які отримані безпосередньо при апертурній фотометрії.

Тоді загальна похибка буде рівна

$$\sigma = \Delta m_S + \Delta m_{sum} + \Delta m_{com}$$

або у відсотковому співвідношенні

$$\sigma = \frac{\Delta m_S}{m_S} + \frac{\Delta m_{sum}}{m_{sum}} + \frac{\Delta m_{com}}{m_{com}}$$

Для обох дат ця величина становила близько 30 відсотків.

Абсолютні похибки отриманих значень для τ приведені в таблиці 2.

Оцінки точності визначення альbedo кометного пилу не враховують точності визначення пилопродуктивності, а також похибок визначення відстані до ядра та відхилень просторового розподілу пилу від сферично симетричного.

6. Висновки. Явища покриття кометами яскравих зір є відносно рідкісними, спостереження таких явищ досить кропіткі, а результати отримані після вимірювань є відносними. Тому подібні дослідження не набули поширення. Втім для яскравих комет, які проходять неподалік Землі дослідження таких явищ має право на існування. За наявності достатньої кількості спостережень (3 або більше зір за одну ніч) можна було б оцінити залежність $\tau(\rho)$ – зміну оптичної товщини атмосфери з відстанню від ядра комети.

Певних похибок в результаті фотометрії вносить той факт, що зображення зорі має значні розміри, особливо при зйомці з довгофокусною оптикою. Крім того, для подібних спостережень більш зручними є яскраві комети з потужною протяжною атмосферою, які проходять ближче до Землі.

Використання вузькосмугового інтерференційного RC фільтра дозволяє оцінити також альbedo кометного пилу.

Робота виконана з використанням ПЗЗ-камери STL-1001E, яка була отримана за сприяння міжнародного фонду UNESCO-ROSTE.

1. Розенбуш В.К. Спектральные и фотометрические особенности избранных комет // Диссертация к.ф.-м.н. – Киев. – 2004. – 178 с. Яновицкий Э.Г., Думанский З.О. Таблицы по рассеянию света полидисперсной системой сферических частиц – Киев.: Наукова думка. – 1972. – 124 с. 3. Combes M., Lecacheux J., Encrenaz T., Sicardy B., Zeau Y., Malaise D. On stellar occultations by comets // Icarus. – 1983. – 36, N 2. – P. 229–232. 4. Kidger M. <http://www.observadores-cometas.com> 5. Larson S.M., A'Hearn M.F. Comet Bowell (1980b): Measurement of the optical thickness of the coma and particle albedo from a stellar occultation // Icarus. – 1984. – 58, N 3. – P. 446–450. 6. Nazarchuk H.K., Shulman L.M. Spectral survey of the Comet Halley atmosphere during an occultation of a star // Astron. Nachr. – 1997. – Vol. 318. – P. 45 – 50. 7. Rozenbush V.K., Rosenbush A.E., Dement'ev M.S. Comets Okazaki-Levy-Rudenko (1989 XIX) and Levy (1990 XX): Polarimetry and stellar occultations // Icarus. – 1994. – Vol. 108, № 1. – P. 81 – 91. 8. Rozenbush V.K., Shakovskoj N.M., Rosenbush A.E. Polarimetry of comet Hale-Bopp: Linear and circular polarization, stellar occultation // Earth, Moon, and Planets. – 1997. – Vol. 78, № 1-3. – P. 381 – 386.

Надійшла до редколегії 08.06.10

УДК 524.7

I. Izotova, S. Parnovsky

STAR FORMATION IN THE NEARBY UNIVERSE: THE ULTRAVIOLET POINT OF VIEW

На основі даних випромінювання галактик у ультрафіолетовому діапазоні спектру, отриманих місією Galaxy Evolution Explorer (GALEX), оцінено швидкість зореутворення вибірки близько 4000 блакитних компактних галактик. Отримано, що медіанне значення темпів зореутворення, оцінених за випромінюванням галактик у далекому та близькому ультрафіолетовому діапазонах, становить близько $0.5 M_{\odot} \cdot \text{рік}^{-1}$. Показано, що коректне врахування екстинкції випромінювання галактик в ультрафіолетовому діапазоні в середньому на 20 % збільшує значення темпу зореутворення.

The data of the galaxy ultraviolet radiation from the Galaxy Evolution Explorer (GALEX) are used to estimate galaxy star formation rate for a sample of about 4000 blue compact galaxies. The median values of star formation rate derived from the far- and near- ultraviolet emission of galaxies are about $0.5 M_{\odot} \cdot \text{yr}^{-1}$. The extinction-corrected star formation rates are shown to be on average 1.2 times larger than uncorrected ones.

Introduction. Star formation rates (SFR) in galaxies are key probes of the evolution of galaxies. The recent star formation rate is often measured from the light emitted by young stars: due to their short lifetimes, their luminosity is directly proportional to the rate at which they are currently forming. H_{α} nebular line emission, galaxy emission in the far infrared (FIR) range and the ultraviolet (UV) non-ionising continuum radiation are ones of the fundamental widely used star formation rate indicators. However, the use of UV emission to trace the star formation is largely hampered by the presence