

1. *The Hipparcos Catalogue* // 1997. – ESA SP – 1200.
2. Feissel M., Mignard F. The adoption of ICRS on 1 January 1998: meaning and consequences // *Astron. Astrophys.* – 1998. – Vol. 331. – L.33–L36.
3. McCarty D.D., Luzum, B. J. Observations of Luni – Solar and Free Core Nutation // *Astron. J.* – 1991. – Vol. 102. – P. 1889–1895.
4. Williams J.G., Newhall X.X., Dicky J.O. Luni – Solar Precession: Determination from Lunar Laser Ranges // *Astron. Astrophys.* – 1991. – Vol. 241. – P. 9–12.
5. Miyamoto M., Soma M. Is the Vorticity Vector of the Galaxy Perpendicular to the Galactic Plane. Precessional Correction and Equinoctial Motion Correction to the FK5 System // *Astron. J.* – 1993. – Vol. 105. – P. 691–701.
6. Standish E. M. JPL Planetary and Lunar Ephemerides DE405/LE405. // JPL IOM – 1998 – 312. F-98-048.
7. Dunham D. An Introduction to grazing occultation // *Occultation Newsl.* – 1996. – Vol. 6. – № 12. – P. 260–261.
8. Soma M. Limb Profiles of the Moon Obtained from Grazing Occultations Observations // *Publ. Nat. Astron. Obs. Japan.* – 1999. – Vol. 5. – P. 99–119.
9. Buttner D. New Lunar Limb Data from Occultation Observations // *Occultation Newsl.* – 1998. – Vol. 7, № 3. – P. 4–12.
10. Чикмачев В.І., Шевченко В.В. Макромодель рельєфа південної полярної області Луни // *Астрон. вестник.* – Т. 33, №1. – С. 18–28.
11. Brown D. Request for more observations of occultations // *Astron. J.* – 1927. – Vol. 27, №12. – P. 99–100.
12. Яковкин А.А. Движение, вращение и фигура Луны / Луна. – М., 1960. – 50 с.
13. *Report of Lunar Occultations observations.* The observations 1994 and Their Reduction. The List of Telescopes and Observers / International Lunar Occultations Centre Geodesy and Geophysics Division Hydrographic Department. – Tokyo, 1997. – № 15. – P. 1–5.
14. Осипов О.К., Буромський М.І. Результати спостережень дотичних покриттів зірок Місяцем у 1973 – 1988 рр. // *Вісн. Київ. ун-ту. Астрономія.* – 2002. – Вип. 38. – С. 26–30.
15. Watts C.B. The Marginal Zone of the Moon / *Astronomical Papers prepared for the use of the Astronomical Ephemeris and Nautical Almanac.* – 1963. – Vol. XVII. – 951 p.
16. Клецонок В.В., Буромський М.І. Перші результати спостережень з астрономічним телевізійним комплексом «Спалах» // *Вісн. Київ. ун-ту, Астрономія.* – 2005. – Вип. 41–42. – С. 99–101.
17. Kleshchonok V.V. The “Spalakh” astronomical television system // *Kinematics and Physics of Celestial Bodies. Suppl.* – 2005. – № 5. – P. 409–412.
18. Kleshchonok V.V., Burumsky M.I. Observations of stars occultations by the Moon with the “Spalakh” television system // *Kinematics and Physics of Celestial Bodies. Suppl.* – 2005. – № 5. – P. 405–408.
19. Клецонок В.В., Буромський Н.І., Хатько І.В. Киевская электронная база данных телевизионных наблюдений покрытий звезд Луной // *Кинематика и физика небес. тел.* – 2008. – Т. 24, №2. – С. 158–163.
20. Kleshchonok V.V., Romanyuk Ya.O., Lukyanyk I.V., Svyatogorov O.O., Reshetnyk V.M., Danylyevsky V.O. Program and hardware complex of the UNIT's telescope / *Comets, Asteroids, Meteors, Meteorites, Astroids, Craters. Memorial International Conference. Programme and Book of Abstracts.* – September 28 – October 3, 2008. – Vinnytsia, 2008. – P. 76–77.
21. <http://www.wintimesync.com/>
22. *Star Catalog Positions and Proper Motion of 258997 Stars for the Epoch and Equinox of 1950 in Four Parts* / Smithsonian Astrophysical Observatory Staff. Smithsonian Institution, Washington DC, 1966(1966).
23. Schmidt R.E., Corbin T.E., Van Flandern T.C. New USNO Star Catalog (XZ) of 32221 Stars within 6° 40' of the Ecliptic // *Bull. Am. Astron. Soc.* – 1980. – Vol. 12.

Надійшла до редколегії 13.05.09

УДК 523.64

К. Чурюмов, В. Кручиненко, В. Клецонок, І. Лук'яник,
Ф. Кравцов, Л. Чубко, О. Баранський, В. Пономаренко

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМЕТ У КИЇВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Наведено підсумки досліджень комет, виконаних в Астрономічній обсерваторії Київського університету імені Тараса Шевченка, протягом 1845–2009 рр. У результаті цих досліджень одержано великий обсяг комплексних фотографічних, спектральних, фотоелектричних з вузькосмуговими фільтрами, поляриметричних, телевізійних та CCD спостережень комет. На основі цих спостережень відкрито дві комети, вивчено фізичні умови в нейтральних комах та плазмових хвостах комет, відкрито світіння негативного іона вуглецю C_2^- , розроблено нові теоретичні моделі плазмових структур комет та ін. Також здійснено комплексні спостереження та дослідження комет Галлея, Джакобіні-Цінера, Борелі, Вільда 2, Темпеля 1 та Чурюмова-Герасименко – головних цілей космічних місій «Аїс», «Вєга-1 та 2», «Джотто», «Діп Спейс», «Стардаст», «Діп Імпект» та «Розетта». До крижаного ядра комети 67P/Чурюмова-Герасименко, відкритої у 1969 р. в Київському університеті імені Тараса Шевченка, 2 березня 2004 р. Європейським космічним агентством відправлено космічний апарат «Розетта» з метою дослідження первинної речовини Сонячної системи безпосередньо на ядрі цієї комети у 2014–2015 рр.

The results of the study of comets obtained at the Astronomical Observatory during 1939-2004 are given. As a result of these investigations a great number of complex photographic, spectral, photoelectric with the narrow band filters, polarimetric, TV and CCD observations of comets were obtained. On the basis of these observations two comets was discovered, physical conditions in the neutral comas and plasma tails of comets have been studied, luminosity of the negative ions of carbon C_2^- in the spectrum of comet (1990 VI) has been discovered, new theoretical models for the peculiar plasma structures of the comets have been worked out and some other new results were given. Also ground based observations and explorations of comets Halley, Giacobini-Zinner, Borrelly, Wild 2, Tempel 1 and Churyumov-Gerasimenko – the main targets of space missions “ICE”, “Vega-1 and 2”, “Giotto”, “Deep Space”, “Stardust”, “Deep Impact” and “Rosetta” were made. To comet 67P/Churyumov-Gerasimenko icy nucleus the launch of the space mission “ROSETTA” was done on Mar. 2 2004 by the European Space Agency with the goal of investigation of relict matter in situ on the comet 67P nucleus in 2014-2015.

Вступ. Дослідження комет успішно розвиваються в Астрономічній обсерваторії Київського університету імені Тараса Шевченка з 70-х років XIX століття, коли директором обсерваторії був проф. М.Ф. Хандриков, який у 1865 р. захистив докторську дисертацію в Москві на тему «Очерк теории определения планетных и кометных орбит из трех наблюдений». Тематика кометних досліджень була значно розширена, починаючи з 1939 р., коли університетську астрономію очолив проф. С.К. Всехсвятський. Ці дослідження були в першу чергу пов'язані з поглибленим вивченням фізичної природи комет та їх важливої космогонічної ролі у Сонячній системі. Багато ідей Всехсвятського з фізики комет було розвинуто в працях астрономів обсерваторії: В.П. Конопльовою, В.І. Чередниченко, О.О. Деменко, К.І. Чурюмовим, В.П. Тарашук, Ф.І. Кравцовим, В.В. Клецонок, І.В. Лук'яником, Шабас Н.Л. і Чубко Л.С. у період

1945–2009 рр. Дослідження комет на Обсерваторії проводилися, головним чином, за такими науковими напрямками: астрометрія та великомасштабні фотографічні спостереження комет, візуальна та фотографічна фотометрія комет, включаючи фотографічні пошуки нових об'єктів, фотоелектрична фотометрія комет з вузькосмуговими інтерференційними фільтрами, спектроскопія та спектрофотометрія комет, теоретичне моделювання великомасштабних явищ та пекулярних структур плазмових хвостів комет. У рамках цих напрямків було отримано наступні важливі результати: відкрито та досліджено дві нові комети: короткоперіодичну комету Чурюмова-Герасименко (67P) з родини Юпітера та довгоперіодичну комету Чурюмова-Солодовникова (C/1986 N1); комета Чурюмова-Герасименко за своїми орбітальними елементами виявилася унікальним космічним об'єктом, до якого в березні 2004 р. відправлено космічний апарат «Розетта» з метою посадки у 2014 р. спускного модуля (вперше в світі!) на ядро комети для дослідження реліктової речовини; протягом 1986–2009 р. отримано понад 10000 спектрів комет Галлея, Шомаса, Свіфта-Туттля, Скоритченка-Джорджа, Хякутаке, Гейла-Бопа, чотирьох комет Лінеар (C/1999 S4, C/2000 WM1, C/2001 A2 та C/2002 T7), Ікея-Жанга, 19P/Борелі, 9P/Темпеля 1, Мейчхоулца C/2004 Q2, 17P/Холмса та ін. з 6-м та 1-м телескопами – визначено фізичні параметри атмосфер цих комет; знайдено існування люмінесцентного континууму в спектрах комет Скоритченка-Джорджа, Шомаса, Гейла-Бопа, C/1999 S4, C/2001 A2, 9P/Темпеля 1 та Мейчхоулца C/2004 Q2; за допомогою дифузійної моделі визначено параметри магнітного поля у плазмових хвостах комет Галлея, Чурюмова-Герасименко, Абе та Остіна; вперше знайдено світіння негативного іона вуглецю C_2^- в навокоядерній області комети Скоритченка-Джорджа (1990 VI); показано, що хвильові структури в кометних плазмових хвостах можуть збуджуватись у результаті особливого режиму нестійкості Кельвіна-Гельмгольца, який реалізується поблизу порогу її збудження; запропоновано тривимірну модель променевої структури плазмового хвоста комети як результат розвитку філаментативної нестійкості за наявності добре розвинутої іонно-звукової турбулентії у кометній плазмі при її обтіканні сонячним вітром; проведено фотоелектричні спостереження супутників Юпітера Іо, Європи та Калісто з 16 по 22 липня 1994 р. під час падіння на планету 21 вторинного ядра комети Шумейкерів-Леві 9 (1993) та зафіксовано підвищення яскравості (спалахи) Іо та Європи поблизу моментів падіння вторинних ядер А та Q2 на Юпітер, що є світловою луною від фajerболів, які утворилися в атмосфері планети-гіганта під час вибуху цих ядер, визначено параметри штучного кратера на поверхні ядра комети 9P, проаналізовано криві блиску багатьох яскравих комет останніх років і виявлено зв'язок активності цих комет з сонячною активністю та інше. С.К. Всехсвятський за передбачення кілець у планет-гігантів і вулканічну активність супутників Юпітера одержав премію Ф.О. Бредихіна АН СРСР у 1977 р. К.І. Чурюмов за цикл робіт «Хімічний склад, морфологія і активність комет» (2004 р.) одержав премію імені Тараса Шевченка КНУ імені Тараса Шевченка та за серію робіт "Спектральні дослідження зірок і комет" (2005 р.) – одержав премію імені академіка Барабашова НАН України.

Основні результати кометних досліджень [1-16]. Нова фаза досліджень з фізики та динаміки комет почалася в університеті у 80-х роках, коли до Сонця наблизилася відома комета Галлея. У зв'язку з цією подією до ядра комети Галлея, для її дослідження, було заплановано 6 космічних місій. Для спостережень і досліджень цієї унікальної комети і наземної підтримки космічних місій, до комети Галлея було створено міжнародну Варту комети Галлея (IHW) та Радянську програму досліджень комети Галлея (РАПРОГ). С.К. Всехсвятського та К.І. Чурюмова було включено в склад координаційного комітету РАПРОГ.

Астрономічна обсерваторія активно включилася в програми IHW і РАПРОГ. У 1984–1987 рр. К.І. Чурюмов, В.П. Тарашук та В.В.Клещонок одержали оригінальний спостережний матеріал по кометі Галлея з астрометрії, спектроскопії, візуальної фотометрії та електрофотометрії з вузькосмуговими фільтрами IHW, поляриметрії, великомасштабних та навокоядерних явищ. За період з 4 листопада 1984 р. по 5 липня 1986 р. одержано 214 точних положень комети Галлея за допомогою 20-см рефрактора Репсольда-Мерца Астрономічної обсерваторії Київського університету, 100-см рефлекторів Цейсса в Ассах (Казахстан) та на Санглоці (Таджикистан), 50-см рефлекторів на Каменському Плато (Казахстан) та в Кримській астрофізичній обсерваторії. Ці дані використовувалися для уточнення елементів орбіти комети Галлея та корекції траєкторій польоту космічних апаратів Вега-1, Вега-2, Джотто, Суїсей та Сакегаке з метою наведення їх на ядро комети Галлея. Отримано унікальні великомасштабні фотографії комети Галлея у прямому фокусі ($f = 13.3$ м) 100-см рефлектора Цейсса 12, 16–17 грудня 1985 р., 7–8 січня та 11 травня 1986 р., на яких вперше в світі знайдено кільцеві структури у плазмовому хвості комети, а також зафіксовано рідкісне явище осьового відриву плазмового хвоста комети. Було виконано спектральні спостереження комети Галлея – одержано близько 350 щільних та об'єктивних спектрограм, на деяких з них вперше в Україні виявлено емісії гідроксилу OH; отримано спектральні розрізи голови комети Галлея у 12 фіксованих позиційних кутах.

Одночасно з виконанням програм IHW і СОПРОГ та після їх закінчення спостерігалися і вивчалися інші комети (IPAC-Аракі-Олкока, Кромеліна, Брорзена-Меткофа, Шумейкерів-Леві 9, Хякутаке, Гейла-Бопа, Борелі, Темпеля 1, Чурюмова-Герасименко та ін.). Унікальні спектри комет Скоритченка-Джорджа (1990 VI), Леві (1990 XX), Танака-Мачхолца (1991 X), Свіфта-Туттля (1992t) та Шомаса (1992x) було отримано К.І.Чурюмовим разом зі спостерігачами САО РАН за допомогою спектрального ТВ-сканера, а також спектрографа з ПЗЗ-матрицею, встановлених на найбільшому в ті часи телескопі світу - шестиметровому рефлекторі ВТА.

Унікальний спостережний матеріал – швидкісна електрофотометрія, спектри, телевізійні та ПЗЗ-зображення супутників Юпітера та нових плям в атмосфері Юпітера під час падіння на нього комети "тисячоліття" – короткоперіодичної комети Шумейкерів-Леві 9, що в 1992 р. була зруйнована припливними силами в зоні Роша Юпітера на 21 вторинне ядро, які потім через два роки протягом тижня з 16 до 22 липня 1994 р. зіткнулись з Юпітером на широті -45° .

Дослідження комет на Обсерваторії проводилися головним чином за такими науковими напрямками: астрометрія та великомасштабні фотографічні спостереження комет, візуальна та фотографічна фотометрія комет, включаючи фотографічні пошуки нових об'єктів, фотоелектрична фотометрія комет з вузькосмуговими інтерференційними фільтрами, спектроскопія та спектрофотометрія комет, теоретичне моделювання великомасштабних явищ та пекулярних структур плазмових хвостів комет. У рамках цих напрямків було отримано наступні основні результати [1–16]:

Основні результати кометних досліджень в КНУ:

- відкрито та досліджено нову короткоперіодичну комету Чурюмова-Герасименко (1969 VI) з родини Юпітера. Розроблено теорію її руху. Винайдено фазову залежність блиску комети в її появі 1982 р., що частково пояснює загадковий факт кривої блиску цієї комети - аномально велике запізнення максимуму її яскравості після перигелію. Комета виявилася унікальним космічним об'єктом, до якого в березні 2004 р. було відправлено космічний апарат «Розетта» з метою посадки у 2014 р. посадкового модуля на ядро комети для дослідження реліктової речовини;

- відкрито довгоперіодичну комету Чурюмова-Солодовникова (1986 IX). Вперше встановлено, що вона рухається за витягнутою еліптичною орбітою, визначено елементи її первинної орбіти, тобто незбуреної орбіти за межами планетної системи (за Плутоном); показано, що комета прийшла з внутрішніх областей Хмари Епіка-Оорта (з відстані приблизно 4000 а.о.);

- досліджено особливості газопродуктивності молекул CN та OH в кометі Чурюмова-Герасименко (1982 VIII) на основі ультрафіолетового спектра комети, одержаного з борту супутника IUE (Міжнародний Ультрафіолетовий Дослідник). Показано, що відношення логарифмів газопродуктивності молекул гідроксилу OH та ціану CN для цієї комети приблизно втричі більше ніж для комети Галлея, та вдвічі більше аналогічного співвідношення для "нормальної" комети;

- проведено порівняльний аналіз газопродуктивності в кометах Галлея (1986 III), Джакобіні-Цінера (1985 XIII), Хартлі-Гуда (1985 VII) та Тіле (1985 XIX). Встановлено помітну відмінність у газопродуктивності короткоперіодичної комети Джакобіні-Цінера порівняно з "нормальною" кометою та зроблено висновок про істотне еволюційне дезінтегрування її крижаного ядра або про особливість її конденсації у первинній протопланетній хмарі за умов, відрізняючих від умов конденсації багатьох інших комет;

- досліджено фізичні параметри навколядерної області комети Галлея на основі щільних спектрів, одержаних 11, 14 грудня 1985 р. та 8, 9 і 10 травня 1986 р.;

- за допомогою дифузійної моделі Шульмана визначено параметри магнітного поля у плазмовому хвості комети Галлея. Вперше знайдено ефект зменшення магнітної індукції вздовж осі хвоста, що відірвався у комети 7 та 8 січня 1986 р., та встановлено, що відрив хвоста збігся з моментом перетину кометою межі секторної структури міжпланетного магнітного поля;

- досліджено еволюцію фізичних параметрів у плазмовому хвості комети Чурюмова-Герасименко на основі оригінальних фотографічних спостережень шестиметровим телескопом ВТА 12 та 13 січня 1983 р. Оцінка індукції магнітного поля в хвості: $12.I B = 256$ нТ та $13.I B = 339$ нТ;

- на основі оригінальних спектрів (спектральний ТВ сканер на шестиметровому телескопі) вперше знайдено світіння негативного іона вуглецю C_2^- в навколядерній області комети Скоритченка-Джорджа (1990 VI);

- ідентифіковано в спектрі комети Скоритченка-Джорджа (1990 VI) рідкісне світіння молекул чадного газу CO в смугах триплета та Асунді. На цій підставі обговорюється питання про можливість наявності в ядрі цієї комети молекул формальдегіду або поліформальдегіду;

- висловлено гіпотезу про наявність ціанополінів у крижаних ядрах комет, як батьківських молекул для утворення шляхом фотодисоціації радикала ціану CN та молекули вуглецю C_2 ;

- показано, що хвильові структури в кометних плазмових хвостах можуть збуджуватись у результаті особливого режиму нестійкості Кельвіна-Гельмгольца, який реалізується поблизу порогу її збудження та приводить до виділення із загального спектра найбільш зростаючої моди (при умові, що швидкість сонячного вітру більше альєвеновської швидкості в кометній плазмі). Модель дозволяє оцінити фундаментальне співвідношення між довжиною хвилі та радіусом хвильової структури (приблизно 10–20), що підтверджується спостереженнями;

- виконано чисельне моделювання розвитку дисипативного та недисипативного режимів електромагнітної філаментарної нестійкості в кометній плазмі. Показано, що у випадку дисипативного режиму можуть утворюватися променеві структури у хвостах комет товщиною до 3000 км, що добре узгоджується зі спостереженнями;

- запропоновано тривимірну модель променевої структури плазмового хвоста комети як результат розвитку філаментарної нестійкості за наявності добре розвиненої іонно-звукової турбуленції у кометній плазмі при її обтіканні сонячним вітром. Показано, що товщина променів циліндричної форми досягає при цьому $10^3 - 10^4$ км, кількість променів у хвості досягає 30;

- розроблено солітонну модель плазмових згущень хвостів комет I-го бредихінського типу. Модель добре пояснює фізичні параметри та просторові розміри кільцевих згущень плазмових хвостів комет;

- на основі оригінальних спостережень спектрів комети Шомаса (1992x) за допомогою шестиметрового телескопа вивчено особливості газопродуктивності в цій кометі: знайдено аномальне співвідношення швидкостей виділення молекул C_3 до молекул CN, яке в 4 рази перебільшує аналогічне співвідношення для "нормальної" комети;

- На основі оригінальних поляризаційних спостережень комет за допомогою 1-м рефлектора Цейса і електрополяриметра в Ассах-Тургень (Казахстан) визначено фізичні параметри пилових частинок (розмір та показник заломлення) в навколядерних ділянках комет 1P/Галлея та 21P/Джакобіні-Цінера; підраховано масу пилової складової цієї ділянки для обох комет; досліджено залежність частини радіації розсіяної пилом від довжини хвилі в головах цих комет; проведено порівняльний аналіз поляризаційних особливостей комет 1P (Галлея) і 21P (Джакобіні-Цінера).

- проведено фотоелектричні спостереження супутників Юпітера Іо, Європи та Калісто з 16 по 22 липня 1994 р. під час падіння на планету 21 вторинного ядра комети Шумейкерів-Леві 9 (1993e) та зафіксовано підвищення яскравості (спалахи) Іо та Європи поблизу моментів падіння вторинних ядер А та Q2 на Юпітер, що є світловою луною від файерболів, які утворилися в атмосфері планети-гіганта під час вибуху цих ядер. За параметрами спалахів визначено фізичні параметри (маси та радіуси) ядер А та Q2;

- протягом 1996–2008 рр. отримано декілька тисяч спектрів комет Хякутаке, Гейла-Бопа, чотирьох комет Лінеар (C/1999 S4, C/2000 WM1, C/2001 A2, C/2002 T7), 19P/Борелі, C/2002 V1 (HEAT), 153P/Кейя-Жанга, 9P/Темпеля 1, 46P/Виртанена, 8P/Туттля, 17P/Холмса та C/2004 Q1 (Мейчхоульца) за допомогою 6-м та 1-м телескопів CAO РАН на горі Пастухова та 2-м телескопа Цейса на піці Терскол (Центральний Кавказький хребет) Міжнародного центру астрономіко-медико-екологічних досліджень ГАО НАНУ і ІНАСАН РФ, 2-м телескопа в Азербайджані (ШАО), 2,2-м

телескопа в Мексиці, 1.52-м телескопа в Чилі – визначено фізичні параметри атмосфер цих комет; знайдено існування люмінесцентного континууму в спектрах комет Гейла-Бопа, C/1999 S4, C/2001 A2, 9P/Темпеля 1 та C/2004 Q1 (Мейчхоульца), що є індикатором присутності в атмосфера комет складних органічних молекул, що відіграють роль люмінофорів, і визначено параметри цього континууму.

-Досліджено високоякісні спектри яскравої комети C/2002 C1 (Ікейя-Жанга), отримані разом з мексиканськими астрономами 5 травня 2002 р. на обсерваторії Гільєрмо Харо за допомогою 2.12-м рефлексора і спектрографа Болера-Чивенса з довгою щілиною. За фотометричними профілями визначено швидкості та час життя молекул CN, C₂, C₃ в голові комети на геліоцентричній відстані 1.41 а.о. і геоцентричній відстані 0.42 а.о. Проведено детальне ототожнення спектрів і виявлено рідкісне світіння емісійних ліній молекули CO в спектрах у видимому діапазоні довжин хвиль для комети Ікейя-Жанга (які раніше було ототожнено лише в трьох кометах), обчислено фактори Франка-Кондона для виявлених переходів (і вперше – для високо збуджених коливних переходів) – знайдено добре узгодження з відносною інтенсивністю знайдених переходів CO. З аналізу різних фотохімічних реакцій запропоновано молекулу CO₂⁺ як батьківську молекулу для утворення молекул чадного газу (CO) в оптичному діапазоні.

-Проаналізовано каталог кривих блиску комет: У результаті цього аналізу були виявлені нові, раніше невідомі явища, що сприяють кращому розумінню фізичних механізмів активності комет і їхньої еволюції.

-Розраховано нові значення фізичних параметрів нейтральних атмосфер комет: швидкості витікання молекул з ядра та час життя для комет C/2000 WM1 (ЛІНЕАР), C/2002 T7 (ЛІНЕАР), C/2002 V1 (HEAT), 153P/Ікейя-Жанга і швидкостей газовиділення для комет C/2000 WM1 (ЛІНЕАР) і 153P/Ікейя-Жанга за моделями Хазера та Шульмана.

-Визначено хімічний склад нейтральних атмосфер та складено детальні таблиці ототожнених емісійних ліній для комет C/2000 WM1 (ЛІНЕАР), C/2002 T7 (ЛІНЕАР), C/2002 V1 (HEAT) та 153P/Ікейя-Жанга.

-Побудовано детальні (на великому інтервалі часу) криві блиску з врахуванням апертури інструмента, проведено розрахунок значень фотометричних параметрів, проведено дослідження зв'язку флуктуацій блиску із сонячною активністю для наступних комет: C/1999 S4 (ЛІНЕАР), C/2000 WM1 (ЛІНЕАР), C/2002 T7 (ЛІНЕАР), C/2002 V1 (HEAT), Мачхольца, Ікейя-Жанга і Темпеля 1. Запропонована класифікація кривих блиску комет на три типи за величиною запізнення максимуму яскравості відносно проходження кометою перигелію.

-За допомогою моделі Епіка було обчислено можливі розміри кратера, який утворився в результаті зіткнення з ударником. Також з використанням цієї моделі було виведено емпіричну формулу, яка зв'язує міцність на стиснення речовини поверхневого шару ядра комети 9P/Темпель 1 з діаметром кратера. Було проведено дослідження різних літературних джерел щодо міцності речовини комет й оцінено, що нижня межа міцності повинна складати 1 кН/м², а верхня – 100 кН/м², що узгоджується з нашими розрахунками. В припущенні, що густина речовини кометної поверхні 0.5–1.0 г/см³ (середнє значення 0.75 г/см³) розміри кратера мали б бути: глибина 4.8–5.6 м (середнє значення 5.2 м), діаметр 25–80 м (середнє 32 м). Міцність поверхневої речовини ядра комети: 1–100 кН/м² (середнє значення 50 кН/м²). На жаль, КА "Діп Імпакт" не визначив розміри кратера, оскільки кратер був заекранований хмарою дрібного пилу, що утворився при зіткненні. Але у 2011 р. КА "Стардаст" наблизиться до ядра комети Темпеля 1 з метою отримати зображення цього штучного кратера. Це дасть змогу перевірити наші припущення стосовно міцності поверхневої речовини ядра комети і обраної нами моделі обчислення геометричних розмірів штучного кратера.

- Починаючи з 2006 р. ведеться постійний моніторинг комет, астероїдів, незвичайних об'єктів зоряного неба на київській кометній станції АО КНУ (міжнародний код MPC 585) за допомогою двох телескопів АЗТ-8 та АЗТ-14 з ПЗЗ-камерами. За період 2006–2009 рр. Отримано 2138 точних положень 176 комет, 302 положення 57 нумерованих астероїдів та 220 положень 30 нунумерованих малих планет. Результати спостережень в Лісниках надруковано та регулярно друкуються в міжнародному циркулярі MPC (Minor Planets Circular). Спектральний та фотометричний моніторинг комет регулярно проводиться співробітниками відділу за допомогою великих телескопів: 6-метровому САО РАН та 2-метровому на Терсколі (ГАО НАНУ та ІНАСАН РАН).

Нагороди та відзнаки.

- С.К. Всехсвятського нагороджено премією імені Ф.О. Бредихіна АН СРСР, медаллю "За відкриття нових астрономічних об'єктів" за передбачення існування кілець у всіх планет-гігантів і вулканізму на їх супутниках; ЮНЕСКО оголосило 2005 рік – Роком астронома С.К. Всехсвятського.

-К.І. Чурюмова нагороджено двома медалями "За відкриття нових астрономічних об'єктів" за відкриття двох комет, двома срібними та золоту медалями павільйону "Космос" ВДНГ СРСР, Почесною Грамотою Президії Верховної Ради Калмикиї, Почесною Грамотою Президії Верховної Ради України, дипломом-сертифікатом Міжнародної Варти комети Галлея, присуджено почесне звання заслуженого працівника народної освіти України, нагороджено двома орденами України «За заслуги» 3-го та 2-го ступеня (2003 та 2009 рр.), обрано професором КНУ та членом-кореспондентом Національної Академії Наук України, включено до книг "Хто є хто в Україні" в 1999-2007 рр., нагороджено премією академіка М.П. Барабашова НАН України, премією імені Тараса Шевченка і Почесною грамотою Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Почесною грамотою київського Міського Голови, Почесною грамотою Президії НАН України.

-Канд. фіз.-мат. наук І.В. Лук'яник отримав стипендію Президента України.

-Іменами дослідників комет КНУ названо малі планети Сонячної системи: «Всехсвятський» (2721) на честь С.К. Всехсвятського, «Чурюмов» (2627) на честь К.І. Чурюмова, «Герасименко» (3945) на честь С.І. Герасименко, «Шульназарія» (4187) на честь Л.М. Шульмана і Г.К. Назарчук, Демалія (6129) на честь Деменко О.О., «Вератар» (4863) на честь Тарашук В.П., «Кларасмі» (14699) на честь К.С.Смірної, «Шабас» (15427) на честь Н.Л. Шабас, «Чубко» (18735) на честь Л.С. Чубко, «Клещонок» (21945) на честь В.В.Клещонка

1. *Верхоглядова О.П., Коцаренко Н.Я., Пасько В.П., Чурюмов К.И.* Теория крупномасштабной стратификации в плазменных хвостах комет // Письма в Астрон. журн. – 1993. – Т. 19., №9. – С. 823–867.

2. *Чурюмов К.И.* Смуги Асунді $a^3\Sigma^+$ – $a^3\Pi$, та триплету $d^3\Delta$ – $a^3\Pi$ у спектрі комети Скориченка-Джорджа // Вісн. Київ. ун-ту. Астрономія. – 1992. – Вип.3. – С. 46–49.

3. Чурюмов К.И. Эволюционные физические процессы в кометах // Автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук. — М., 1992. — 104 с.
4. Чурюмов К.И., Чорный Г.Ф., Шаповалова А.И. Открытие эмиссии отрицательного иона углерода C_2^- в спектре кометы Скориченко-Джорджа (1990 VI) // Письма в Астрон. журн. — 1993. — Т. 19, №9. — С. 816–822.
5. Chubko L.S., Churyumov K.I., Afanasiev V.L., Lukyanyk I.V., Kleshchonok V.V. Comparison of the Spectra of the Comets 9P / Tempel 1 and C / 2004 Q2 (Machholz) // Deep Impact as a World Observatory Event: Synergies in Space, Time, and Wavelength. Proceedings of the ESO/VUB Conference held in Brussels, Belgium, 7-10 August 2006. Springer Berlin / Heidelberg, 2009. — P. 197–200
6. Churyumov K.I. Discovery, observations and investigations of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko in Kyiv // in the book "The new ROSETTA targets". — Astrophysical Library. Kluwer acad. Publ. Collangelli et al. (eds), — 2004. — p. 1–13
7. Churyumov K.I., Kleshchonok V.V., Vlasyuk V.V. Spectra of comet Hale-Bopp (C/1995 O1) obtained with the 6-m BTA reflector at Mount Pastukhov // Earth, Moon and Planets, — 1999, — Vol.78, №2, — P. 111–117.
8. Churyumov K. I., Kruchinenko V.G., Chubko L. S. The Size of the Artificial Explosive Crater on the Nucleus of Comet 9P/Tempel // Deep Impact as a World Observatory Event: Synergies in Space, Time, and Wavelength. Proceedings of the ESO/VUB Conference held in Brussels, Belgium, 7-10 August 2006. Springer Berlin / Heidelberg, 2009. — P. 191–196
9. Churyumov K.I., Lukyanyk I.V., Berezhnoi A.A., Chavushyan V.H., Sandoval L., Palma A., Kleshchonok V.V., Chubko L.S. Spectral observations of the comet C/2000 WM1 (LINEAR) in Mexico // Astron. Astrophys. — 2003. — Vol. 22, No. 4-5. — P. 625–630.
10. Churyumov K.I., Lukyanyk I.V., Vlasyuk V.V., Borisov N.V. Spectra of Split Comet C/1999 S4 (LINEAR) // Earth, Moon and Planets, — 2002, — Vol. 90, — P. 141–146
11. Churyumov K.I., Lukyanyk I.V., Berezhnoi A.A., Chavushyan V.H., Sandoval L., Palma A. Optical Spectroscopy of Comet C/2000 WM1 (LINEAR) at the Guillermo Haro Astrophysical Observatory in Mexico // Earth, Moon and Planets, — 2002, — Vol. 90, — P. 361–368
12. Churyumov K.I., Rozenbush V.K. Peculiarities of gas and dust production rates in comets P/Halley (1986 III), P/Giacobini-Zinner (1986 III), P/Hartley-Good (1985 VII) and P/Thiele (1985 XIX) // Astron. Nachr. — 1991. — Vol. 312. N.6. — P. 385–392.
13. Churyumov K.I., Rozenbush V.K., Rspayev F.K., Gorodetsky D.I. Some results of the narrowband photometry of comet P/Halley (1986 III) // Astrophys. J. — 1990. — Vol. 356. — P. 687–692.
14. Picazzio E., De Almeida A., Churyumov K.I., Andrievskii S.M., Lukyanyk I.V. The Optical Spectroscopy and Near Infrared Observations of Comet C/2000 WM1 (Linear) in December, 2001 in Chile and Brazil // Earth, Moon and Planets, — 2002, — Vol. 90, — P. 391–400
15. Filonenko V. S. and Churyumov K. I. The Visual Brightness Behavior of Comet 9P/Tempel 1 During 1972–2005 // Deep Impact as a World Observatory Event: Synergies in Space, Time, and Wavelength. Proceedings of the ESO/VUB Conference held in Brussels, Belgium, 7-10 August 2006. Springer Berlin / Heidelberg, 2009. — P. 73–77.
16. Lykyanyk I.V., Churyumov K.I. Observations of Comet C/2001 A2 (LINEAR) with the Multipupil Fiber Spectrograph // Earth, Moon and Planets, — 2002, — Vol. 90, — P. 177–183

Надійшла до редколегії 25.05.09

УДК 523.68

Ю. Тарануха, П. Козак, О. Рожило, В. Кручиненко

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА ДЕЯКІ РЕЗУЛЬТАТИ МЕТЕОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В АСТРОНОМІЧНІЙ ОБСЕРВАТОРІЇ КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

У роботі розглядається історія та деякі результати метеорних досліджень, що проводились в Астрономічній обсерваторії Київського національного університету імені Тараса Шевченка за період 1957-2007 рр. За цей час науковцями відділу малих тіл Сонячної системи виконаний великий обсяг досліджень кінематичних та фізичних властивостей метеорних тіл. Захищено 1 докторську та 7 кандидатських дисертацій. Опубліковано більше 600 наукових праць у вітчизняних та зарубіжних журналах. Видана одна монографія.

The history and some results of meteor investigations, which were carrying out at Astronomical Observatory of National Taras Shevchenko University of Kyiv during 1957-2007 are considered in the article. For this period the scientists of department of small bodies of the solar system performed a large range of investigations of kinematical and physical properties of meteor bodies. They have defended 1 doctorate and 7 candidate's theses. More than 600 scientific works were published in native and foreign journals and 1 monograph.

1. Спостереження за допомогою фотографічних патрулів. Метеорні дослідження в Астрономічній обсерваторії Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка розпочалися в 1957 р. під час проведення Міжнародного геофізичного року (МГР). Міжнародний геофізичний рік був грандіозним науковим заходом. Він здійснювався силами вчених 67 країн світу впродовж 18 місяців – з 1 липня 1957 р. по 31 грудня 1958 р. Близько десяти тисяч науковців виконували великий обсяг досліджень різних геофізичних явищ в атмосфері Землі, на її поверхні, під водою та під землею. До участі в МГР було залучено 17 наукових установ України, в тому числі й Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка [1].

Включення цих досліджень в програму МГР не було випадковим: дослідження земної атмосфери на висотах 80-100 км, де в основному і відбуваються метеорні явища, були, і до цього часу є, важливими для розуміння різних аспектів динаміки атмосфери. Крім геофізичних актуальними були також астрономічні проблеми, пов'язані з динамікою та еволюцією малих тіл Сонячної системи. Значний науковий і практичний інтерес представляють дослідження допливу метеорної речовини на Землю, фізичних процесів руйнування як великих, так і малих тіл, що входять в атмосферу з гіперзвуковими швидкостями (11-72 км/с), а також вивчення питань, пов'язаних з безпекою космічних польотів.

Підготовчі роботи по здійсненню наукової програми МГР розпочалися раніше. В 1956-1957 рр. поблизу Києва були побудовані дві спостережні станції: одна біля с. Лісники Києво-Святошинського району, друга – біля с. Трипілля Обухівського району. Зрозуміло, що для визначення просторових координат метеора потрібно мати його зображення, отримані одночасно з двох пунктів, рознесених на десятки кілометрів.

Фотографічні спостереження метеорів проводились одночасно з двох пунктів (Лісники, Трипілля, базис 24.8 км) на установках "Метеорний патруль", виготовлених одеським заводом "Кінап". Комплект кожного агрегату мав чотири