



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ЗВІТ

***ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ
ГОЛОВНОЇ АСТРОНОМІЧНОЇ ОБСЕРВАТОРІЇ
НАН УКРАЇНИ
у 2016 році***

Звіт обговорено на засіданні Вченої ради ГАО НАН України 5 січня 2017 р.

Директор ГАО НАН України,
академік НАН України

Я.С. Яцків

КИЇВ — 2017

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 3 |
| I. НАЙВАЖЛИВІШІ ДОСЯГНЕННЯ..... | 6 |
| II. ДАНІ ПРО ТЕМАТИКУ ТА ОБСЯГИ НДР, ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ УСТАНОВОЮ..... | 53 |
| III. ДАНІ ПРО ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК ЗА ЗАМОВЛЕННЯМИ СТОРОННІХ ОРГАНІЗАЦІЙ (ЗА ДОГОВОРАМИ ТА КОНТРАКТАМИ, В Т.Ч. ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНИМИ)..... | 57 |
| IV. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ У НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ | 59 |
| V. КООРДИНАЦІЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ | 60 |
| VI. КОНФЕРЕНЦІЇ, СЕМІНАРИ, З'ЇЗДИ ТОЩО | 61 |
| VII. СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ..... | 63 |
| VIII. ВИДАВНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ | 64 |
| IX. МІЖНАРОДНЕ НАУКОВЕ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО..... | 65 |
| X. ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ..... | 67 |
| XI. РЕЗУЛЬТАТИ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ..... | 68 |
| XII. ДІЯЛЬНІСТЬ ДОСЛІДНО-ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ*..... | 69 |
| XIII. КАДРИ | 70 |
| XIV. РОЗВИТОК МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 75 |
| XV. СТАН ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УСТАНОВИ..... | 76 |
| XVI. ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦЕНТРІВ КОЛЕКТИВНОГО КОРИСТУВАННЯ НАУКОВИМИ ПРИЛАДАМИ..... | 77 |
| XVII. РОБОТА З ПРОПАГАНДИ НАУКОВИХ ДОСЯГНЕНЬ ТА ВИСВІТЛЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗМІ..... | 78 |
| XVIII. ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА..... | 79 |
| ДОДАТОК..... | 80 |

ВСТУП

Головна астрономічна обсерваторія (ГАО) НАН України є добре знаною в астрономічному світі установою, здобутки якої з космічної геодинаміки, фізики Сонця і планетних систем, зір і галактик широко відомі.

Діяльність ГАО НАН України в 2016 році стосувалася виконання комплексних досліджень з проблеми 1.4.9 – Астрофізика, астрономія, радіоастрономія, а саме з таких пріоритетних напрямів:

- 1.4.9.1. Фундаментальна астрономія;
- 1.4.9.2. Фізика близького космосу;
- 1.4.9.3. Фізика планетних систем;
- 1.4.9.4. Сонце та геліосфера;
- 1.4.9.5. Фізика зір, галактик і міжзоряного середовища;
- 1.4.9.6. Космологія та астрофізика високих енергій;
- 1.4.9.7. Астрокосмічне приладобудування, технології та бази даних.

У 2016 р. структура ГАО НАН України охоплювала чотири відділення. До першого відділення (науково-дослідні підрозділи) ввійшло шість відділів, у складі яких чотири лабораторії. До другого відділення (науково-навчальні підрозділи) ввійшло три підрозділи. В третьому відділенні (науково-інформатизаційний підрозділ) – один відділ. Четверте відділення — це функціональні та адміністративно-господарські підрозділи ГАО НАН України.

Основні напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук затверджено Постановою Президії НАН України №179 від 20.12.2013 р. ГАО НАН України незмінно є провідною науковою установою з координації багатьох напрямів астрономічних досліджень у нашій державі.

Протягом звітного року колектив ГАО НАН України успішно виконав поставлені завдання. Плани наукових досліджень реалізовано в повному обсязі. Високі наукові результати здобуто в таких важливих напрямках науки про Всесвіт, як геліофізика, фізика зір і галактик, фізика планет і малих тіл Сонячної системи, зоряна статистика та ін.

ГАО НАН України здійснює координацію досліджень з багатьох напрямів астрономії та астрофізики, бере активну участь у роботі Української астрономічної асоціації, Ради з космічних досліджень НАН України та в діяльності інших організацій.

У 2016 р. багато співробітників ГАО НАН України отримали нагороди, зокрема акад. НАН України Я.С. Яцків нагороджений Орденом ім. Ярослава Мудрого 5-го ступеня; акад. НАН України Ю.І. Изотов отримав нагороду в номінації «Вчений України. За значні успіхи» у галузі астрономії від компанії «Clarivate Analytics» (раніше — підрозділ наукових досліджень та інтелектуальної власності «Thomson Reuters»); Міжнародна академія астронавтики відзначила нагородою у категорії «Найкраща книга в галузі фундаментальних наук» за 2016 р. тритомне видання «Dark energy and dark matter in the Universe» авторського колективу, у складі якого співробітники ГАО НАН України: Ю.В. Бабик, П.П. Берцик, І.Б. Вавилова, Я.В.Павленко та Л.С. Пілюгін. Співробітники ГАО НАН України О.В. Іванова, П.П.Корсун та І.В. Кулик здобули Премію НАН України ім. М.П. Барабашова за цикл наукових праць «Фізичні характеристики комет за даними спектрофотометричних досліджень та динамічного моделювання». За особистий внесок у розвиток видавничої справи та у зв'язку з 20-річчям науково-практичного журналу «Космічна наука і технологія» і десятиріччям науково-популярного журналу «Світогляд» Почесною грамотою НАН України і ЦК профспілки працівників НАН України відзначені В.М.Клименко, О.В. Клименко, С.С. Вавілов, Подякою НАН України – І.Б. Вавилова та колектив редакції журналу «Світогляд».

Цілком можна сказати, що протягом звітнього року в умовах, які склалися в нашій державі, ГАО НАН України працювала ефективно, зокрема успішно виконано 11 науково-дослідних робіт. Тривали науково-технічні розробки. Зокрема, виготовлено GPS-приймач для автономної служби часу на телескопі АЗТ-2. Модернізацію інструмента «Цейс-50» КрАО через анексію Криму призупинено. Виконано низку профілактичних робіт на господарських комплексах ГАО НАН України.

I. НАЙВАЖЛИВІШІ ДОСЯГНЕННЯ В ГАЛУЗІ 1.8 –
ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМОСУ

Найважливіші наукові результати

Головної астрономічної обсерваторії НАН України в 2016 році

1. З використанням модифікованого Т-матричного методу проведено аналіз поляриметричних лідарних спостережень смогу над поверхнею Землі в спектральній частині 0.355–1.064 мкм. Як виявилось, модель двошарових сфероїдальних частинок, що складаються з сильнопоглинального ядра сажі, покритого непоглинальною (або слабопоглинальною) сульфатною оболонкою, може пояснити спостережувану сильну спектральну залежність ступеня деполаризації. Знайдено оптичні параметри частинок смогу, а саме, ступінь несферичності, показники заломлення та розмір ядра й оболонки (Ж.М. Длугач, М.І. Міщенко).

2. В активній ділянці сонячної атмосфери (факел) знайдено новий тип хвиль, які згідно з теорією не мають поширюватися. Цей висновок отримано на основі спостережень, проведених із високою просторовою і часовою роздільними здатностями, та оригінальної методики обробки цих спостережень (чл.-кор. НАН України Р.І. Костик; **публікація:** R.Kostik, E.V.Khomenko. The possible origin of facular brightness in the solar atmosphere. //Astron. and Astrophys. – 2016. – 589. – A6–A13).

3. Проведено 47 днів спостережень на телескопі АЦУ-5 за програмою «Моніторинг вибраних фраунгоферових ліній» і 35 днів калібрувальних процедур. Загалом отримано 9907 спектрів Сонця. Тривалість сезону спостережень становила 251 день: 18.02.—25.10.2016 р. (С.М. Осіпов, Р.І. Костик, В.Г. Безпалько; **публікація:** S. Osipov, R.Kostik, N. Shchukina. Monitoring program of selected Fraunhofer lines over the 11-year cycle of solar activity.// SOLARNET-4 meeting: The Physics of the Sun from the Interior to the Outer Atmosphere, 16–20 January 2017, Lanzarote, Spain).

4. Розроблені методики аналізу, підібрані математичні алгоритми та створені комп'ютерні програмні коди дали змогу: вперше визначити значення уявної частини показника заломлення аерозольних частинок у виділеному висотному хмаровому шарі атмосфери Юпітера; вперше оцінити величини ймовірної зміни значень радіуса та уявної частини показника заломлення аерозольних частинок у глибоких шарах атмосфери Юпітера; за виглядом залежності від тиску об'ємного

коефіцієнта розсіяння аерозолі уточнити висотне положення й протяжність хмарових шарів, а також підтвердити відмінності природи чи розміру аерозольних частинок у різних широтних смугах диска Юпітера; здобуті результати свідчать про зональні відмінності хмарових шарів, а також про ймовірні зміни розміру й природи аерозольних частинок у глибоких шарах атмосфери планети-гіганта (О.В. Мороженко, О.С. Овсак).

5. У рамках міжнародної програми наземної підтримки космічної місії «Rosetta» 8.11. і 9.12.2015р. та 3–5.04.2016 р. проведено фотометричні, спектральні й поляриметричні спостереження комети 67P/Churyumov–Gerasimenko на 6-м телескопі САО РАН. Отримано карти просторового розподілу лінійної й кругової поляризації та яскравості й кольору комети на фазових кутах 33° , 32° і 10.4° . У спектрах комети, отриманих у листопаді–грудні 2015 р., виявлено емісії CN, C₂, C₃, NH₂ та CO⁺ (діапазон геліоцентричних відстаней $r = 1.61$ – 1.84 а.о.); у квітні 2016 р. ($r = 2.72$ а.о.) знайдено тільки емісію CN. Визначено швидкості продукування газу та пилу і підтверджено, що комета 67P належить до класу комет, збіднених на вуглець. Темп виробництва пилу в кометі за період спостережень зменшився майже в чотири рази. Виявлені радіальні зміни поляризації та кольору комети передбачають еволюцію властивостей частинок, а саме зменшення середнього розміру частинок зі збільшенням відстані від ядра та складу пилу, які можуть бути викликані розпадом пористих агрегатів внаслідок сублімації та фрагментації (О.В. Іванова, В.К. Розенбуш, М.М. Кисельов, П.П. Корсун). Інформацію про спостереження комети 67P/Churyumov–Gerasimenko наведено на сайті міжнародної програми наземної підтримки космічної місії «Rosetta» <http://www.rosetta-campaign.net/observations>. Попередні результати опубліковано в статті: Snodgrass C., A’Hearn M. F., Aceituno F., Afanasiev V., ..., Ivanova O., ..., Kiselev N., ..., Rosenbush V. et al. 2017. The 67P/Churyumov-Gerasimenko observation campaign in support of the Rosetta mission. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Physical and Engineering Sciences, 1–21 (прийнято до друку в 2016) та у виступах на конференціях: The Europlanet NA1-Task 5 «Workshop on ground-based observations of 67P/Churyumov-Gerasimenko» (<http://www.rosetta-campaign.net/meetings/2016-seggau/presentations>); The international conference «Comets: A new vision after Rosetta and Philae» (<http://www.comets2016toulouse.com>).

6. Аналіз отриманих за спостереженнями кривих блиску затемнюваної подвійної системи HS 2231+2441, з використанням методу таймінгу затемнень, дав змогу отримати свідчення на користь існування в названій зоряній системі третього тіла планетних розмірів (А.П. Відьмаченко,

Я.О. Шляхецька, Я.О. Романюк; **публікація:** Vidmachenko A.P., Shlakhetska Ya.O., Romanyuk Ya.O. A possible additional body in eclipsing binary system HS 2231+2441 // *Astronomical School's Report*. 2016, vol. 12, no. 2, pp. 101–104).

7. На основі розв'язку кінетичного рівняння проаналізовано поширення космічних променів гранично високих енергій (КПГВЕ) в галактичному й позагалактичному середовищі. Досліджено еволюцію енергетичних спектрів космічних променів від найближчих потенційних джерел. Проаналізовано різні джерела, які генерують кластери космічних променів, що мають гранично високі енергії (Б.О. Шахов, Ю.І. Федоров, Ю.Л. Колесник; **публікація:** Ю.И. Федоров, Р.Б.Гнатык, Б.И.Гнатык, Ю.Л. Колесник, Б.А. Шахов, В.И. Жданов. Баллистические и диффузионные компоненты динамических спектров космических лучей сверхвысоких энергий от близких транзиентных источников, *КФНТ*, т. 32, № 3, с. 3–25, 2016).

8. Завершено серію робіт щодо пошуку емісійних галактик з екстремально низьким вмістом важких елементів з метою визначення найменшого вмісту важких елементів у міжзоряному середовищі галактик Локального Всесвіту. Такі галактики дуже нечисленні (менш ніж 0.001 % від усіх близьких галактик), проте відкриття і вивчення цих об'єктів надзвичайно важливі для дослідження фізичних умов у первинних галактиках, які утворились упродовж першого мільярда років існування Всесвіту. З фінальної вибірки огляду Слоан (12-й випуск спектральних даних, близько 1,5 млн. галактик) знайдено та досліджено 23 кандидати в такі галактики з вмістом важких елементів меншим ніж 4% від сонячного. Надійно встановлено, що найменший вміст важких елементів у міжзоряному середовищі галактик Локального Всесвіту становить близько 2% від сонячного (Н.Г. Гусева, акад. НАН України Ю.І. Изотов; **публікація:** Guseva N.G., Izotov Y.I., Fricke K.J., Henkel C., 2017, *Astronomy and Astrophysics* – прийнято до друку, препринт arXiv:1611.06881).

9. Проведено роботу щодо побудови й дослідження карт металічності дисків спіральних галактик з огляду CALIFA. За спектральними даними огляду CALIFA DR2 побудовано карти розподілу вмісту кисню у дисках 88 галактик. Нахил, позиційний кут великої осі та оптичний радіус галактик були визначені з аналізу поверхневих яскравостей у смугах SDSS g та r на основі зображень SDSS DR9. Визначено глобальну азимутальну асиметрію вмісту кисню у дисках галактик з огляду CALIFA. Встановлено, що не існує відчутної глобальної азимутальної асиметрії для розглядуваної

вибірки галактик, тобто асиметрія менша ніж 0.05 dex. Дисперсія значень вмісту кисню навколо радіального градієнта вмісту кисню має порівняну величину, близько 0.05 dex. Значна (можливо, домінуюча) частина асиметрії може бути пов'язана з невизначеністю геометричних параметрів галактик. Геометричні параметри (координати центру, нахил і позиційний кут великої осі) галактик також були оцінені з аналізу карт вмісту кисню. Геометричні параметри, отримані за допомогою фотометричних карт і карт вмісту кисню, є достатньо близькими для більшості галактик, але розбіжність збільшується для декількох галактик з плоским радіальним градієнтом вмісту кисню (І.А. Зінченко, чл.-кор. НАН України Л.С.Пілюгін; **публікація:** Zinchenko I.A., Pilyugin L.S., Grebel E.K., Sanchez S.F., Vilchez J.M., 2016, Monthly Notices of the Royal Astr. Society, v. 462, 2715–2733).

10. Проведено дослідження бімодальності показників кольору близько 360 тисяч галактик нової вибірки SDSS DR9 на червоних зміщеннях $z < 0.1$ з абсолютною зоряною величиною $-24 < M_r < -13$. Використовуючи співвідношення між показниками кольору і одним із таких параметрів як зворотній індекс концентрації, абсолютна зоряна величина, радіус де Вокулера або масштабний радіус, запропоновано нові критерії для морфологічної класифікації галактик на три класи: 1) ранні типи – еліптичні й лінзовидні E-S0, 2) спіральні Sa-Scd, 3) спіральні Sd-Sdm та іррегулярні галактики Im/BCG. Ця класифікація та автоматичний метод машинного навчання дали змогу встановити морфологічний тип галактик з досліджуваної вибірки. Застосування 3D-методу мозаїки Вороного для визначення щільності оточення галактик вибірки показало, що чим вища щільність оточення галактики, тим імовірніше, що вона має ранній морфологічний тип. Перевірка показників кольору для близьких пар галактик на $0.02 < z < 0.06$, у т.ч., де одним із компонентів є еліптична, показала відсутність кореляції, що свідчить на користь секулярної еволюції галактик і про те, що існування ефекту Холмберга втратило свою актуальність (Д.В. Добричева, І.Б. Вавилова, А.А.Еліїв; роботи опубліковано в журналах «Astrophysics» та «Odessa Astron. Publications»).

11. Виконано побудову нового калібрування для визначення хімічного складу областей іонізованого водню НII. Запропоновано прості співвідношення для обчислення вмісту кисню в областях НII за інтенсивністю трьох сильних емісійних ліній $R2 = [OII] 3727$, $R3 = [OIII] 5007$, $N2 = [NII] 6584$ (калібрування R) або $S2 = [SII] 6717, 6731$, $R3$ і $N2$ (калібрування S). Як калібрувальні дані, використано вибірку 313 областей НII, котра використовувалась у C-методі. Також розроблено R-калібрування для визначення вмісту азоту. Виявлено, що вмісти кисню й азоту у високометалічних областях НII можна також оцінити тільки за допомогою інтенсивностей двох сильних ліній $R2$ і $N2$

(або S2 і N2 для кисню). Наведено відповідні двовимірні співвідношення. Існують значні переваги запропонованих калібрувальних співвідношень у порівнянні з наявними. По-перше, вмісти кисню й азоту, визначені за допомогою запропонованих калібрувань, узгоджуються з вмістами, отриманими за допомогою Те-методу з точністю в межах 0.1 dex у всьому діапазоні металічностей. Хоча побудовано різні співвідношення для високих і низьких металічностей, лінію поділу між ними можна легко знайти за інтенсивністю лінії N2. Крім того, діапазони застосування високо- і низькометалічних співвідношень перекриваються, тобто перехідна зона зникає. По-друге, оцінки вмісту кисню, отримані за допомогою двох представлених калібрувань, чудово узгоджуються одна з одною. Насправді, вмісти кисню, отримані на основі R- та S-калібрувань, узгоджуються в межах ~ 0.05 dex у більшості випадків для понад трьох тисяч спектрів областей НІІ (чл.-кор. НАН України Л.С. Пілюгін; **публікація:** Pilyugin L. S., Grebel E. K., 2016, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, v.457, pp. 3678–3692).

12. Одержано загальний розв'язок для дисперсії лівополяризованих хвиль при повздовжньому поширенні низькочастотних хвиль у замагніченій максвелівській плазмі за наявності високошвидкісних пучків заряджених часток. Цей підхід дозволяє одержувати загальні характеристики збурень магнітного поля, що генеруються у космічному середовищі, безпосередньо із загального розв'язку (Ю.В. Кизьуров, П.П.Маловічко; **публікація:** Malovichko P.P. Excitation of alfvén turbulence in the solar wind ahead of the Earth bow shock by beams of high-velocity protons. *Kinematics and Physics of Celestial Bodies*, 2016, Vol. 32, No. 3, pp. 86–99).

13. Уперше проведено пряме числове моделювання зіткнень галактик з надмасивними чорними дірами за космологічних початкових умов. Новий гібридний комп'ютерний код (написаний спеціально для даного моделювання) дав змогу провести моделювання з урахуванням релятивістських поправок на злиття надмасивних чорних дір (П.П. Берцик; **публікація:** Khan F.M., Fiacconi D., Mayer L., Berczik P., Just A Swift Coalescence of Supermassive Black Holes in Cosmological Mergers of Massive Galaxies. *The Astrophysical Journal*, Volume 828, Issue 2, article id. 73, 8 pp., 2016).

14. За програмою «ФОН» у рамках робіт з раціонального використання накопичених ресурсів Об'єднаного цифрового архіву Української віртуальної обсерваторії в ГАО НАН України створено каталог екваторіальних координат α, δ та В-величин зір для північної півкулі неба. Оброблено 2260 платівок. Каталог охоплює дані для 19,5 млн. зір і галактик до $B \leq 16.5^m$ на епоху 1988.1 р. Координати зір та галактик отримано в системі каталогу Tycho-2, В-величини подано в системі

фотоелектричних стандартів. Внутрішня точність каталогу для всіх об'єктів становить $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.23''$ та $\sigma_B = \pm 0.14^m$ (для зір в інтервалі $B=7^m - 14^m$ похибки дорівнюють $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.10''$ та $\sigma_B = \pm 0.07^m$). Узгодженість обчислених координат з опорною системою становить $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.06''$, а з фотоелектричними зорями B-величинами – $\sigma_B = \pm 0.15^m$. Похибки відносно каталогу UCAC-4 становлять $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.30''$ (В.М. Андрук, Л.К. Пакуляк, В.В. Головня, Г.О.Іванов, А.І. Яценко, С.В. Шатохіна, О.М. Їжакевич; **публікації**: 1) Андрук В.М., Пакуляк Л.К., Головня В.В., Иванов Г.А., Яценко А.И., Шатохина С.В., Ижакевич Е.М. Каталог экваториальных координат и B-величин звезд программы ФОН // Кинематика и физика небесных тел. 2016. 32. № 5. с. 75–80; 2) Андрук В.Н., Головня В.В., Иванов Г.А., Ижакевич Е.М., Пакуляк Л.К., Процюк Ю.И., Шатохина С.В. Каталог экваториальных координат и B-величин звезд околополюсной области программы ФОН // Кинематика и физика небесных тел. 2016. 32. №2. с. 56–69).

15. З використанням даних оцифрованих астроплатівок Об'єданого цифрового архіву Української віртуальної обсерваторії, що містять фотографічні спостереження Сатурна за допомогою чотирьох телескопів упродовж 1961–1990 рр. в ГАО НАН України, отримано каталог 1385 астрометричних положень головних супутників Сатурна (S2–S9) в системі каталогу Tycho2. Редукцію виконано завдяки комплексу програм, що були розроблені та налагоджені в ГАО НАН України в операційній системі LINUX-MIDAS-ROMAFOT. Внутрішня точність редукції лежить у межах $\pm 0.09 - \pm 0.23$ arcsec для обох координатах та в межах $\pm 0.27 - \pm 0.37$ mag для фотографічної зоряної величини в системі каталогу Tycho2. Виконано порівняння обчислених положень супутників з їх ефемеридними даними інституту IMCCE в режимі on-line (теорії DE405+TASS1,7); для більшості супутників визначено різниці координат «супутник мінус супутник» у зіставленні з теоретичними даними (О.М.Їжакевич, В.М. Андрук і Л.К. Пакуляк; **статтю** прийнято для публікації в журнал «Кинематика и физика небесных тел»).

Основні результати, здобуті в рамках тем, що виконувались у 2016 р.:

ПРОГРАМНО-ЦІЛЬОВА ТА КОНКУРСНА ТЕМАТИКА НАН УКРАЇНИ

«Дослідження основних фізичних властивостей скупчень галактик на великих червоних зміщеннях ($z > 1$)»
(тема II-74-15 (364 Кт); № держреєстрації 0115U00373)

За архівними даними рентгенівських обсерваторій «Чандра» і «ХММ-НЬЮТОН» відібрано 30 скупчень галактик з червоним зміщенням $z > 1$. При виборі скупчень галактик бралися до уваги також відсутність ознак злиття чи неправильність форми скупчення, що є необхідним при застосуванні умов гідростатичної рівноваги та сферичної симетрії. Не бралися до уваги спостереження тих скупчень, де час експозиції був занадто малим (< 10000 с). За основні досліджувані параметри вибрано світність, масу (з урахуванням баріонної та темної матерії), температуру й еволюційні залежності між ними.

У 2016 р. увага була привернута до скупчення галактик JKCS 041, яке має максимальне червоне зміщення 1,8 (це червоне зміщення є одним із найбільших з усіх архівних даних для скупчень галактик). Для усієї вибірки проведено первинну обробку даних та отримано основні параметри скупчень: температуру, металічність і світність. Побудовано профілі світності, густини та маси за допомогою профілю густини темної матерії Наварро–Френка–Уайта (Ю.В. Бабик).

«Методика і апаратне забезпечення дослідження атмосферного аерозолю та валідації супутникових досліджень аерозолю та озону в атмосфері Землі – проект наземної підтримки космічного експерименту «Аерозоль-UA (NAS)».
Етап 4. "Методичне і програмне забезпечення космічного експерименту «Аерозоль-UA"»
(тема II-77-16 (369 Кт); № держреєстрації 0116U006243)

Згідно з Технічним завданням договору було продовжено роботи зі створення комплексу наукової апаратури космічного експерименту в складі поляриметра СканПол та мультиспектрального іміджера-поляриметра МСП для вивчення з борту космічного апарата глобального розподілу та фізичних властивостей аерозольних частинок і хмарних утворень в атмосфері Землі за вимірюваннями поляризаційних та спектральних характеристик розсіяного сонячного випромінювання. Проведено розробку та узгодження Плану-графіку космічного

експерименту, який в цілому був обговорений з розробниками орбітальної платформи, що передбачається для виконання експерименту.

Підготовлено та передано до КБ «Південне» Технічні пропозиції до проведення наукових космічних досліджень за проектом визначення характеристик атмосферного аерозолі Аерозоль-UA на платформі YuzhSat. Ці пропозиції та загалом структура експерименту і бортове обладнання були обговорені в КБ «Південне» під час захисту технічного проекту орбітальної платформи YuzhSat.

Виконано аналіз та обґрунтування методик вимірювань і складу необхідної контрольно-перевірочної апаратури для налагодження оптичної та електронної систем макета сканувального поляриметра СканПол. Виконано юстування оптичних елементів каналів (камер і коліматорів) оптико-механічного блоку СканПол і підготовлено методику та пристрої, за допомогою яких можна визначати положення смуг пропускання та інших спектральних властивостей кожного каналу.

Розроблено методику та схему поляриметричного калібрування СканПол. Елементами такої схеми є: (1) необхідність встановлення визначеної системи координат пристрою та можливість чітко її фіксувати на стенді; (2) для визначення орієнтації поляризаційних осей поляризаторів відносно обраної системи координат запропоновано використання реперної скляної пластинки під кутом Брюстера типу Suprasil 300 plate; (3) площину поляризації вихідного випромінювання для пластини можна точно визначити з геометричних міркувань. Побудовано спрощену модель вимірювальних каналів і розроблено методику визначення калібрувальних констант з математичної моделі поляризації СканПол. Ця методика дозволяє розрахувати інструментальну поляризацію, використовуючи неполяризоване випромінювання, яке формується на вхідному дзеркалі, наприклад, з використанням клинового деполізатора, що додатково деполізує випромінювання інтегруючої сфери. Проведено лабораторні вимірювання поляризаційних характеристик окремих оптичних блоків поляриметра СканПол, а саме блоків вхідних об'єктивів і коліматорів, визначено інструментальну поляризацію, що вноситься цими блоками в корисний сигнал, і розроблено методику її компенсації.

Підготовлено вимоги до пристроїв бортового калібрування поляризаційного випромінювання, калібрування по неполяризованому випромінюванню і фотометричного калібрування.

Розроблено вихідні технічні вимоги до мультиспектрального іміджера-поляриметра МСП, проведено комп'ютерне моделювання оптичних схем каналів іміджера та пророблено варіанти конструкторської компоновки МСП: (1) для макетного «лінійного» варіанту, який буде випробуватись у лабораторних умовах і при польових вимірюваннях та (2) для варіанту компактного розташування каналів МСП для умов використання обох поляриметрів СканПол та МСП на

орбітальній платформі «YuzhSat» (Г.П. Міліневський, А.П. Бовчалюк, Є.В. Удодов, І.І.Синявський, Ю.С. Іванов, М.Г. Сосонкін).

«Методи та засоби експериментальної системи моніторингу об'єктів ближнього космосу з метою виявлення потенційно загрозливих ситуацій та підготовки заходів щодо їх усунення (проект ЕСМОК- UA). Етап 4. Спостереження і уточнення характеристик низькоорбітальних супутників»
(II-78-16 (370 Km); № держреєстрації 0116U006440)

З метою опрацювання методики спостережень та уточнення елементів орбіт космічних об'єктів, що рухаються навколо Землі на різних висотах, за допомогою швидкісного телескопа КТ-50 НДІ «Астрономічна обсерваторія» Одеського національного університету та експериментального телескопа системи Hamilton (1:2; F=716 mm; D=350 mm) ГАО НАН України (Обсерваторія Київського національного університету в Лісниках) проведено спостереження 96 проходжень низькоорбітальних штучних супутників Землі: 16908 86061A EGS (AJISAI або EGP); 22076 92052A TOPEX/POSEIDON; 26997 01055A JASON-1; 27386 02009A ENVISAT; 28230 04014A Gravity Probe B; 28809 05031A OICETS; 28931 06002A ALOS; 31698 07026A TERRA SAR-X; 37781 11043A HAIYANG 2A. Проведено роботи з розвитку програмного комплексу OdesSat. Це дозволило оперативнo отримувати у форматі CPF високоточні прогностні оцінки положень супутників за даними спостережень Української мережі оптичних станцій. Отримані прогностні оцінки (на 10-денний період) були використані для тестових спостережень супутника Jason-1 на лазерному далекомірі ГАО НАН України. Результати отримано у вигляді відеозапису. Підтверджено високу точність прогностної оцінки.

У рамках інформаційної підтримки WEB-сайту Української мережі оптичних станцій потенційно загрозливих космічних об'єктів в обсерваторії у Лісниках проведено спостереження 675 космічних об'єктів (С.Г. Кравчук, Я.О.Романюк).

Створення Астрокосмічного центру обробки даних для вирішення задач багатохвильової астрофізики
(II-79-16 (371 Km); № держреєстрації 0116U006441)

За результатами виконання НДР упродовж п'яти років у рамках Цільової комплексної програми наукових космічних досліджень НАН України підготовлено звіт за 2012–2016 рр. НДР виконано спільно з Інститутом теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України.

У частині виконавців ГАО НАН України за 2016 рік: створено нові вибірки галактик, що увійшли до Українського астрокосмічного центру обробки даних космічних місій для вирішення

задач багатохвильової астрофізики. З використанням зазначених вибірок проведено дослідження спектральних властивостей квазарів та розподілу матерії в міжгалактичному середовищі за допомогою Лайман-альфа лісу; залежності між морфологічним типом і показником кольору галактик на малих червоних зміщеннях; мультихвильових властивостей ізольованих галактик; рентгенівських властивостей галактик з активними ядрами; основних властивостей рентгенівських скупчень галактик. Нові створені вибірки позагалактичних об'єктів Астрокосмічного центру обробки даних, що об'єднує бази даних Віртуальної рентгенівської і гама-обсерваторії (VIRGO) (<http://virgoua.org/>) та Української віртуальної обсерваторії (<http://www.ukr-vo.org/>), такі:

- 1) для дослідження спектральних властивостей квазарів та розподілу матерії на міжгалактичних масштабах за допомогою Лайман-альфа лісу:
 - вибірка 3535 квазарів з SDSS DR7 із червоним зміщенням $2.3 < z < 4.6$ і спектрами високої якості (високим відношенням сигнал-шум), наявними в цьому спектральному огляді неба;
 - вибірка 33 квазарів із $z > 2$, що мають спектри високої роздільної здатності в публічно доступній базі ESO;
 - вибірка з 102643 квазарів з SDSS DR9-10 (з них — вибірка “для композитів” — 65976); інші об'єкти: 11192 квазари з широкими (власними) лініями поглинання (BAL); 6804 квазари з DLA-системами; 1248 квазарів з поглинанням в лінії Ly α ; 493 квазари з поглинанням в лінії Ly β ; 20 “нормальних” галактик або галактик із зореутворенням; 617 квазарів з неправильно визначеним червоним зміщенням; 1507 об'єктів, спектри яких мають низьке відношення сигнал-шум (неможливо провести ідентифікацію); 417 неповних спектри (з технічних причин доступна лише частина спектру); 191 кандидат у квазари;
- 2) для досліджень галактик (у т.ч. з активними ядрами), насамперед, формування великомасштабних структур у Всесвіті та впливу оточення на внутрішні параметри галактик:
 - вибірка 260 тисяч галактик з огляду SDSS DR9 до $z < 0.1.3$;
 - вибірка 1429 активних ядер галактик (АЯГ) I типу, 123 АЯГ II типу, 10 BLRG з SDSS DR7 із $0.1 < z < 1.1$ в полі огляду WiggleZ;
 - вибірка 62 ізольованих галактик з активними ядрами до $z < 0.05$ на основі каталогу 2MIG;
 - вибірка 95 активних ядер галактик за даними супутників XMM-Newton та INTEGRAL/IBIS;
 - вибірка 34 ізольованих галактик з активними ядрами за даними супутників Chandra, Suzaku, XMM-Newton, Swift, INTEGRAL, NuStar

3) щоб оцінити вміст видимої і темної матерії в скупченнях галактик і перевірити космологічні параметри й еволюцію матерії в широкому діапазоні віку Всесвіту, створено вибірку 125 X-скупчень галактик за даними КА Chandra до $z < 2$ (І.Б.Вавилова, А.А.Елиїв, Ю.В.Бабик, А.А.Василенко, Д.В.Добричева, О.О.Торбанюк).

«Застосування ґрід-технологій до астрофізичних трудомістких задач та розбудова ґрід-кластера ГАО НАН України»
(II-80-16 (372 Kт); № держреєстрації 0116U007009)

Виконано обробку та аналіз спектрів 650 галактик нового дата-релізу панорамного спектрального огляду CALIFA DR3 (Calar Alto Legacy Integral Field Area). Обробку здійснено за допомогою розробленого у 2015 р. програмного пакету ELF3D для визначення параметрів емісійних ліній та адаптованого для використання у ґрід-середовищі УНГ програмного пакету STARLIGHT. Обчислення у ґрід-середовищі виконувались на ґрід-сайтах nordug.bitp.kiev.ua, grid.isma.kharkov.ua, uagrid.org.ua та golowood.mao.kiev.ua, загальний час виконання задач із визначення параметрів емісійних ліній у 2016 р. становив 7957 CPU-днів. Здобуті результати наразі використовуються для підготовки чотирьох публікацій спільно з науковцями із Німеччини, Іспанії, Бразилії та Аргентини.

На основі обчислених у ґрід-середовищі інтенсивностей емісійних ліній досліджено глобальну азимутальну асиметрію вмісту кисню у дисках галактик з огляду CALIFA. Встановлено, що не існує значної глобальної азимутальної асиметрії для нашої вибірки галактик, тобто асиметрія мала, як правило, менша ніж 0.05 dex. Дисперсія значень вмістів кисню навколо радіального градієнта вмісту кисню має порівняну величину, близько 0.05 dex. Значна (можливо, домінуюча) частина асиметрії може бути пов'язана з невизначеністю геометричних параметрів галактик. Геометричні параметри (координати центра, нахил і позиційний кут великої осі) галактик також були оцінені з аналізу карт вмісту кисню. Геометричні параметри, отримані за допомогою фотометричних карт і карт вмісту кисню, є достатньо близькими для більшості галактик, але розбіжність зростає для декількох галактик з плоским радіальним градієнтом вмісту кисню.

Отримано результат з великомасштабного Λ CDM космологічного моделювання, який включає етап орбітального зближення подвійної надмасивної чорної діри в результаті злиття двох типових масивних галактик при червоному зміщенні $z \sim 3$, аж до фінального злиття, зумовленого випромінюванням гравітаційних хвиль. Дві надмасивні чорні діри з масами $\sim 10^8 M_{\text{sun}}$ швидко осідають в ядрі залишку злиття. Залишок злиття є тривісний та надзвичайно густий внаслідок дисипативної природи злиття і власної компактності галактик на великих червоних зміщеннях. Такі

властивості дозволяють дуже ефективно збільшувати відношення $1/a$ з часом, де a – велика піввісь. Злиття надмасивних чорних дір відбувається за час ~ 10 млн. років після того, як галактичні ядра злилися, що на два порядки менше габблівського часу. Також отримано вигляд гравітаційних хвиль та їх спектрограма.

Роботу виконано в повному обсязі згідно з планом. Завантаження кластера ГАО НАН України протягом року становила 20–70% (О.А. Велесь, І.А. Зінченко, М.О. Соболєнко, Д.Д. Іванов).

«Автоматизований наземний комплекс дальньої оптично-цифрової розвідки»
(П-81-16 (373 Кт); № держреєстрації 0116U006546)

Мета першого етапу роботи полягала у створенні експериментального зразка автоматизованого спостережного комплексу для виявлення, супроводу і визначення на далеких і наддалеких відстанях об'єктів, що можуть становити потенційну загрозу: наземних військових технічних і транспортних засобів, особового складу; а також низькошвидкісних повітряних цілей, що летять низько.

Виконано етап 2016 року: розробка структурної схеми спостережного комплексу, напрацювання та уточнення ТЗ Комплексу, придбання потрібного устаткування і приладів, виготовлення дослідного зразка, удосконалення алгоритму програмного забезпечення (О.О. Святогоров).

«Дослідження повного електронного вмісту іоносфери при спільному використанні диференціального та автономного методів обробки спостережень в регіональних мережах перманентних ГНСС-станцій»
(П-82-16 (374 Кт); № держреєстрації 0116U004311)

Розроблено алгоритмічні і програмні засоби обробки GPS-спостережень автономним PPP-методом (PPP – Precise Point Positioning) у регіональних мережах перманентних станцій. Ці засоби, зокрема, виконують дискретне/цілочисельне розрізнення неоднозначності фазових вимірювань з використанням кодових та фазових так званих безіоносферних комбінацій спостережень з одночасним уточненням поточних зенітних тропосферних затримок. При цьому використовується допоміжна точна ефемеридно-часова інформація від французького космічного агентства CNES, яке також надає споживачам принципово важливу для отримання дискретного фазового рішення інформацію – точні корегування фазових затримок у апаратній частині GPS-супутників.

Протестовано алгоритмічні та програмні засоби моделювання ПЕВ іоносфери, які реалізують спільне використання диференціального та автономного (PPP) методів обробки двочастотних GPS-

спостережень при вирішенні задачі моделювання просторово-часового розподілу повного електронного вмісту (ПЕВ) іоносфери. Найбільша точність позиціонування (з використанням запропонованої моделі) досягається для інтервалів «замороження» параметрів ПЕВ іоносфери 30–60 хвилин, а ПЕВ представляється розкладом по сферичних функціях другого порядку. Моделювання ПЕВ іоносфери (з використанням добових вимірювань 10.01.2013 р. та 19.06.2013 р.) при спільному використанні диференціального та автономного методів обробки спостережень регіональної мережі перманентних ГНСС-станцій України дозволило значно скоротити кількість оцінюваних (неінформаційних) параметрів без втрати інформації і досягти підвищення точності моделювання ПЕВ іоносфери приблизно на ~20% у порівнянні до попередньої регіональної моделі, що будувалася на використанні тільки диференціального методу обробки спостережень (НДР 2013–2014 рр.).

Розроблено методику виділення, оцінки та дослідження варіаційної складової ПЕВ іоносфери. Оцінено та досліджено статистичні характеристики варіацій ПЕВ для «високих» супутників з кутами місця понад 70 кут. град. Для добових вимірювань 10.01.2013 р. та 19.06.2013 р. виявлено вплив проходу термінатора та зміну індексу геомагнітної активності K_p на рівень іоносферних варіацій. Моделювання та аналіз поведінки трендової складової ПЕВ у зеніті для вибраних ГНСС-станцій мережі дозволило підтвердити спроможність розробленої моделі виявляти залежність зміни ПЕВ у переходах «ніч-день» від проходження термінатора. Також виявлено, що точність моделювання трендової складової ПЕВ погіршується у періоди проходу термінатора та змінення індексу геомагнітної активності – відхилення моделі від вимірювань в указаних умовах можуть значно зростати (О.О. Жаліло, Н.О. Жаліло та ін.).

«Проведення наукових космічних досліджень у рамках виконання міжнародних програм. Розроблення наукових програм з перспективних космічних досліджень»

(П-83-16 (375 Кт); № держреєстрації 0116U007843)

Згідно з Технічним завданням договору було продовжено роботи зі створення комплексу наукової апаратури космічного експерименту в складі поляриметра СканПол та мультиспектрального іміджера-поляриметра МСП для вивчення з борту космічного апарата глобального розподілу та фізичних властивостей аерозольних частинок і хмарних утворень в атмосфері Землі за вимірюваннями поляризаційних та спектральних характеристик розсіяного сонячного випромінювання.

Проведено юстування експериментального зразка (ЕЗ) поляриметра СканПол, а саме оптико-механічного блоку. Проведено дослідження паразитних відблисків, формованих оптичними поверхнями. Виявлено їх фактичні положення та внесено в конструкцію СканПол додаткові діафрагми, що блокують вказані відблиски.

Доопрацьовано контрольно-вимірювальну апаратуру для виконання програми лабораторно-налагоджувальних випробувань, що складається з вдосконалення наявних і створення нових вузлів і пристроїв. Контрольно-вимірювальна апаратура в складових частинах забезпечує перевірку показників призначення комплексу наукової апаратури з відповідними похибками в потрібних діапазонах. Розроблено програму і методику лабораторно-налагоджувальних випробувань ЕЗ поляриметра СканПол.

Промодельовано поляризаційні характеристики складових частин ЕЗ СканПол та отримано матричну модель поляризаційного каналу СканПол.

Проведено експериментальну оцінку поляризаційних характеристик оптичних елементів ЕЗ СканПол (І.І. Синявський, Г.П. Міліневський, А.П. Бовчалюк, Ю.С. Іванов, М.Г. Сосонкін, Г.В.Кошман, В.О. Алексєєв).

**«Науково-методичне забезпечення Програми.
Інформаційно-аналітична підтримка виконання програми.
Видання наукового журналу “Космічна наука і технології” »
(II-84-16 (376 Кт); № держреєстрації 0116U008936)**

Підготовлено оцифровані версії архівних статей журналу «Космічна наука і технологія», опублікованих у 1995–2000 рр. і в №1 за 2001 р., подано їх на веб-сайті журналу та введено у наукометричну міжнародну базу даних. Проведено довидавничу підготовку статей випусків №3 і №4 журналу за 2016 р. (І.Б. Вавилова, Т.П. Бульба, С.С. Вавілов, Л.В. Гладкохата, О.М. Іванюк, В.М. Клименко, О.В.Клименко, Л.К. Пакуляк).

За договором № 12/15 від 23.06.2015 з ДКБ «Південне» ім. М.К. Янгеля про надання послуги у галузі наукової діяльності виконано роботу «Висвітлення досягнень українських вчених з ракетно-космічних досліджень у міжнародних науково-метричних базах даних». Підготовлено онлайн версії статей журналу «Космічна наука і технологія», опублікованих у 2012-2015 роках, №1-№3 2016 р., та введено їх у наукометричну міжнародну базу даних (І.Б. Вавилова, Т.П. Бульба, С.С. Вавілов, Л.В. Гладкохата, О.М. Іванюк).

«Удосконалення Системи контролю та аналізу космічної обстановки. Створення багатопозиційного наземного комплексу спостереження за космічними об'єктами. Модернізація наявних оптичних засобів»
(II-86-16 (378 Кт); № держреєстрації 0116U008973)

Виконано модернізацію апаратури електронної реєстрації оптичних спостережень (АЕРОС) шляхом переходу на новітню елементну базу на основі високочутливих високошвидкісних КМОП елементів і телескопа АЗТ-28 (збільшення проникаючої сили шляхом створення світлосильного об'єктива), які входять до складу квантово-оптичної системи 17Ц12 (далі – КОС) «Сажень-С», для забезпечення координатних вимірювань і оцінок блиску космічних об'єктів в інтересах Системи контролю та аналізу космічної обстановки.

Розроблено й виготовлено телескопічну систему широкого поля зору на основі світлосильного об'єктива АФР-М та комплектів механічних пристроїв і деталей для установки системи на телескопі АЗТ-28. Проведено комплектацію та налаштування пристрою для реєстрації оптичного зображення широкого поля. Створено автоматизований робоче місце реєстрації оптичних сигналів та управління режимами роботи апаратури.

Виконана робота стала першим кроком з модернізації матеріально-технічної бази спостережень Державного космічного агентства України. Дослідна експлуатація телескопічної системи буде першим досвідом спостережень космічних об'єктів з оптикою великої світлосили (1:1), яка стає поширеною у світі через можливість реєстрації більших ділянок небесної сфери, ніж приймачами попередньої генерації. (Я.О. Романюк, С.Г. Кравчук, С.М. Осіпов, Т.П. Бульба, В.М. Петухов, В.Г. Безпалько, Н.О. Єременко, В.В. Клецонок, В.М. Решетник, І.М. Лук'яник, Т.В. Клецонок, О.М.Шац).

ВІДОМЧА ТЕМАТИКА

«Фундаментальні властивості обраних об'єктів Всесвіту: теоретичні та спостережні аспекти»
(тема III-31-12 (299 Ц); № держреєстрації 0112U001007)

Дослідження смогу над Землею. Проаналізовано результати недавніх вимірювань лінійних деполаризаційних відношень у зворотному напрямку для стовпа смогу, виконаних на висоті 8 км над північно-західним тихоокеанським узбережжям США у довжинах хвиль 0.355, 0.532 та 1.064 мкм. Показано, що спостережувана сильна спектральна залежність лінійних деполаризаційних відношень

може бути змодельована тільки для випадку сильно несферичних гетерогенних частинок смогу, що складаються зі значної кількості непоглинаючих (або слабо поглинаючих) речовин, таких як сульфати. Проведені за допомогою T -матричного методу розрахунки для двошарових полідисперсних сфероїдальних частинок різного ступеню несферичності, що складаються з ядра з сажі та сульфатної оболонки, дали змогу знайти оптичні характеристики частинок смогу, що дозволяють одержати значення лінійних деполяризаційних відношень та їхню спектральну залежність, які сумісні з даними лідарних спостережень. Проведено роботи з дослідження ультрафіолетового фотополариметра. Вони є складовою частиною виконання завдань щодо космічного експерименту з вивчення стратосферного аерозолу Землі (Ж.М. Длугач, М.І. Міщенко, П.В. Неводовський, О.С. Делец).

Вивчення Сонця. При спостереженнях з високою просторовою роздільною здатністю можна побачити, що факели – скупчення маленьких яскравих точок – *filigree*, а також більших за розмірами утворень – факульних гранул. Ізольовані маленькі яскраві точки, як правило, розташовані в темних міжгранульних проміжках, які складаються з багатьох магнітних трубок діаметром біля 100 км, магнітне поле яких досягає приблизно 1000 Гс. Вважається, що яскравість факелів зумовлена не вищою температурою відносно навколишньої атмосфери, а наявністю саме магнітного поля, яке дає можливість «заглянути» в глибші, а значить, і гарячіші шари сонячної атмосфери.

Зроблено спробу дослідити, чи здатні звукові хвилі, максимум потужності яких припадає на 5 хв, в присутності магнітного поля проникати з фотосфери в хромосферу і переносити енергію від фотосфери до хромосфери та корони. Відомо, що в спокійних ділянках сонячної атмосфери, ці звукові хвилі – стоячі і не здатні переносити енергію. Основна ідея цього дослідження – використати унікальний інтерференційний фільтр, який недавно був встановлений на німецькому баштовому сонячному телескопі VTT (о. Тенерифе, Іспанія). Здобуто такі результати:

- напруженість та нахил магнітного поля на висоті утворення неперервного спектру ліній FeI λ 15648, FeI λ 15652 Å ($h \approx -100$ км);
- конвективні та хвильові інтенсивності і швидкості на 14 висотах в атмосфері Сонця, де утворюється контур спектральної лінії BaII 4554 Å ($h = 0 - 650$ км);
- інтенсивності на висоті утворення центра лінії CaII λ 3968 Å ($h \approx 1100$ км).

За даними спостережень в лінії Ba II та CaII були побудовані спектри потужності коливань швидкості та інтенсивності на трьох різних висотах: $h = 0$ км (фотосфера), $h = 650$ км (температурний мінімум) та $h = 1600$ км (хромосфера). Виявлено, що на всіх висотах максимум потужності припадає на частоти в межах 3.0 – 3.5 мГц ($T = 280-320$ сек), хоча згідно з теорією

«п'ятихвилинні» коливання не можуть проникати в хромосферу. Максимуми потужності коливань швидкості в активній та спокійній ділянках сонячної поверхні співпадають тільки в фотосфері та температурному мінімумі. В хромосфері – суттєво відрізняються: максимум потужності коливань в спокійній ділянці припадає на частоту 5 мГц ($T=200$ сек), як і передбачають теоретичні розрахунки.

З'ясовано, що саме дозволяє в активній ділянці сонячної поверхні «п'яти-хвилинним» коливанням проникати в хромосферу (чл.-кор. НАН України Р.І. Костик).

Досліджено динаміку хромосферних та фотосферних шарів активної області NOAA 11024 на основі спектрополяриметричних спостережень з високим часовим та просторовим розділенням на франко-італійському сонячному телескопі THEMIS (о.Тенерифе, Іспанія). Вивчено передумови виникнення мікрспалаху. Виявлено, що за 12 хвилин до спалаху на ділянці активної області розміром 2 Мм в маленькій порі та її околі декілька хвилин існували хромосферні подвійні потоки, різноспрямовані потоки в одних і тих же елементах розділення. Розмір зайнятої ними ділянки швидко змінювався. Швидкість низхідних і висхідних потоків досягала 25 км/с. Знайдено, що профілі Стокса I , Q , U , V фотосферних магніточутливих ліній заліза $\lambda\lambda$ 630.15 нм, 630.25 нм, 617.3 нм для цієї ділянки сильно відрізняються від профілів для незбуреної області фотосфери та значно змінювалися під час існування подвійних потоків. Отриманий розподіл поля швидкостей може бути наслідком виходу нового маломасштабного магнітного потоку, що привело до початку магнітних Perez'єднань та виникнення мікрспалаху.

Досліджено особливості змін фізичних параметрів плазми на різних рівнях фотосфери під час розвитку двох фізично пов'язаних бомб Еллермана та в їх околицях на ділянці активної області, де виходив новий магнітний потік. Знайдено, що бомби Еллермана розвинулися у міжгранульних проміжках. Визначено променеві швидкості фотосферної речовини та центральні інтенсивності фотосферних ліній заліза $\lambda\lambda$ 630.15 нм, 630.25 нм, 630.35 нм та титану 630.38 нм. Виявлено, що під час розвитку бомб Еллермана на всіх рівнях фотосфери зміни інтенсивностей ліній та швидкості руху речовини носили коливний характер з періодом від 4 до 5 хвилин. Грануляційна картина була спотвореною, але магнітне поле не змогло повністю подавити п'ятихвилинні коливання. На всіх рівнях фотосфери відбувався підйом плазми з максимальною швидкістю 1.3 км/с. Зроблено висновок, що бомби Еллермана мають тонку структуру, і в нижньому шарі фотосфери потік речовини складається з декількох струменів, що мають різну температуру і рухаються з різними швидкостями (Н.М. Кондрашова, М.М. Пасечник).

Дослідження малих тіл Сонячної системи. На 2.6-м телескопі ЗТШ та 1.25-м телескопі АЗТ-11 КрАО проведено BVRI-фотометричні і поляриметричні спостереження комети C/2013 US10 (Catalina), комети ГПА 596 Scheila, поляриметричні спостереження астероїда (133) Cyrene, Галілеєвих супутників Юпітера (Каллісто, Ганімед, Іо, Європа) і супутників Сатурна (Рея, Діона, Тефія, Енцелад).

Проведено обробку поляриметричних і фотометричних спостережень далеких комет. Аналіз розподілу поляризації по комі ряду далеких комет показав, що модуль величини лінійної поляризації на фазових кутах 5–10° в середньому значно більший ніж для комет на близьких відстанях від Сонця на аналогічних фазових кутах. Такі результати можуть свідчити про різні розсіювальні властивості пилинок у комах віддалених та близьких до Сонця кометах.

Вивчено варіації з часом кольору пилу в кометі C/2013 UQ4 (Catalina). За результатами спостережень названої комети виявлено швидкі і значні часові варіації її кольору: в кометі відбувалися значні зміни між червоним і синім кольорами протягом всього лише двох днів. Модельні розрахунки показали, що кома комети є хімічно неоднорідна, і що принаймні два компоненти в комі вносять значний вклад в оптичні характеристики розсіяного випромінювання. Першим компонентом, який продукує найбільше поглубіння, могли би бути Mg-збагачені силікати. Другим компонентом, який продукує найбільше почервоніння, можуть бути Mg-Fe силікати, або керогени типу II, або органічна речовина, опромінена УФ-випромінюванням. Всі проміжні значення кольору в кометі C/2013 UQ4 можна пояснити різним співвідношенням двох основних компонентів.

Проведено дослідження комети 29P/Schwassmann-Wachmann 1. З метою встановлення найбільш вірогідного місця походження комети 29P і діапазону її міграції у внутрішню частину Сонячної системи, проведено моделювання еволюції її орбіти на часовому інтервалі $\pm 10^6$ років. На основі аналізу, запропонованого Paganini et al. (2012), збагачена CO комета 29P повинна бути сформована в зовнішніх областях диска (в холодних регіонах). Проте спостереження КА Spitzer показали присутність кристалічних силікатів в комі, які пройшли сильну термічну обробку в безпосередній близькості від молодого Сонця (гарячі регіони). Наші дослідження підтверджують, що комета 29P прийшла, швидше за все, з хмари Оорта і з часом вона буде викинута в міжзоряний простір. Орбіта комети багато в чому змінилася під час свого перебування у внутрішній Сонячній системі., Отже, її поверхня не може більше розглядатися як первісна.

Виконано обробку фотометричних спостережень Кентавра 174P/Echeclus. Для дослідження спорадичної активності кентавра Echeclus проведено обробку спостережень, виконаних на 0.6-м телескопі Андрушівської обсерваторії в січні 2006 р. Об'єкт перебував у фазі активності з кінця 2005

р. Дані, отримані в січні 2006 р., вказують на швидке падіння рівня активності Echeclus ($Af\rho = 10300 \pm 1400$ см в фільтрі V та 13200 ± 1000 см в R фільтрі). Оцінено швидкість витoku пилу з ядра кентавра (160 кг/с) при певних припущеннях щодо параметрів частинок, які населяють кому. Наступний вибух на ядрі Echeclus було зареєстровано в 2011 р. Він був значно слабший: значення $Af\rho$, отримане в червні та липні 2011 р., складало 1200 ± 60 см та 410 ± 20 см, відповідно. Отримані параметри $Af\rho$ були використані для розрахунку продукування пилу ядром кентавра. Спостереження кентавра Echeclus в 2015–2016 рр. показали, що він був в не активній фазі. У вересні 2016 р. було зафіксовано новий вибух на ядрі Echeclus. Моніторинг кентавра після вибуху проводився (і триває) за допомогою 0.36-м Інтернет-телескопа на спостережній станції в с. Лісники (В.К.Розенбуш, П.П. Корсун, М.М. Кисельов, О.В. Іванова, І.В. Кулик).

Дослідження протопланетних дисків. Проведено аналіз спостережних даних з використанням програмного пакету RADMC-3D та графічних засобів GPU. Розроблено алгоритм з використанням графічних засобів GPU, що дає змогу обчислювати велику кількість синтетичних розподілів енергії в спектрах протопланетних дисків з різними параметрами одночасно та робити порівняння зі спостереженнями (П.П. Берцик, О.В. Захожай, Д.Д. Іванов).

Вивчення зоряних скупчень. Величезний масив надточних астрометричних та фотометричних даних, що очікується від європейської космічної обсерваторії «Gaia» до 2020–2023 рр., вимагає нового підходу до визначення та аналізу зоряних скупчень. У розробці перебуває автоматична процедура визначення базових параметрів скупчень з урахуванням даних Gaia щодо тригонометричних паралаксів і власних рухів для визначення членства, відстані, почервоніння і віку скупчень.

На підставі даних огляду MWSC зроблено спробу відповісти на запитання: яка великомасштабна ієрархія зореутворення на рівні зоряних скупчень, народжуються скупчення ізольованими чи вони утворюються в групах? Використано нові спостереження радіальних швидкостей у скупченнях в рамках програми RAVE. Побудовано розподіл 432 з 650 скупчень, що входять у COCD. Угрупування скупчень виділялися за допомогою методів кластерного аналізу (алгоритм Friends-of-Friends) зі шкалою зв'язності 100 пк і 10–20 км/с. Виділено 19 пов'язаних угруповань, з них 14 пар, чотири групи з 3–5 членів і один великий комплекс складається з 15 скупчень. Як показав аналіз Монте Карло, пари швидше за все є випадковими проекціями, в той час як великий комплекс з високою часткою ймовірності є реальною угрупованням, що виникла з гігантської молекулярної хмари.

За даними про вік понад 3000 галактичних розсіяних скупчень, отриманих в рамках огляду MWSC, досліджено історію зоре/кластероутворення в диску Галактики. Досліджено ефекти селекції скупчень, побудовано розподіл скупчень за віком у різних областях диска: околицях Сонця, внутрішньому і зовнішньому, тонкому і товстому дисках. Виявлено, що в тонкому диску розподіл скупчень за віком не залежить від галактоцентричної відстані на інтервалі 5–13 кпк, а функції віку скупчень тонкого і товстого диска сильно відрізняються. Для товстого диска характерна відсутність молодих скупчень ($\log t < 8.5$). Крім того, більшість старих скупчень ($\log t > \sim 9$) належить товстому диску. За допомогою Nbody-моделей побудована залежність часу життя скупчень диска від їх початкової маси і модель еволюції населення скупчень у диску. Оцінено зміну швидкості утворення скупчень з часом. Знайдено, що в тонкому диску вона не змінюється або змінюється слабо (відношення середньої швидкості кластероутворення до сучасної сумірно з 1–3). Ці значення сильно залежать від прийнятого значення початкової функції мас скупчень.

Проведено дослідження позагалактичних комплексів молодих масивних скупчень, занурених у велетенські області НІІ, виконаного на основі фотометричних і спектрофотометричних спостережень приблизно 100 областей зореутворення у сімох спіральних галактиках. Визначено міжзоряне поглинання, хімічний склад, величину емісії газу як в континуумі так і в лініях, а також віки і маси занурених скупчень. Знайдено вік скупчень, що не перевищує 10 млн. років, і маси між 10^4 і 10^7 мас Сонця. Поглинання в скупченнях варіюється від ~ 0 до 3 зоряних величин (Н.В. Харченко).

Дослідження областей НІІ. Запропоновано прості співвідношення для отримання вмісту кисню в областях НІІ за інтенсивністю трьох сильних емісійних ліній $R2 = [OII] 3727$, $R3 = [OIII] 5007$, $N2 = [NII] 6584$ (калібрування R) або $S2 = [SII] 6717, 6731$, $R3$ і $N2$ (калібрування S). Як калібрувальні дані, використано вибірку 313 областей НІІ, що використовувалась у C-методі. Також розроблено R-калібрування для визначення вмісту азоту. Знайдено, що вмісти кисню і азоту у високометалічних областях НІІ можна оцінити тільки за допомогою інтенсивностей двох сильних ліній $R2$ і $N2$ (або $S2$ і $N2$ для кисню). Наведено відповідні двовимірні співвідношення. Існують значні переваги запропонованих калібрувальних співвідношень у порівнянні з наявними. По-перше, вмісти кисню і азоту, визначені за допомогою запропонованих калібрувань, узгоджуються з вмістами, отриманими за допомогою Te-методу з точністю в межах 0.1 dex у всьому діапазоні металічностей. Хоча побудовано різні співвідношення для високих і низьких металічностей, лінію поділу між ними можна легко знайти за інтенсивністю лінії $N2$. Крім того, діапазони застосування високо- і низькометалічних співвідношень перекриваються, тобто перехідна зона зникає. По-друге, вмісти кисню, отримані за допомогою двох представлених калібрувань, чудово узгоджуються один з одним.

Насправді, вмісти кисню, отримані на основі R- та S-калібрувань узгоджуються в межах ~ 0.05 dex у більшості випадків для понад трьох тисяч спектрів областей НІІ (чл.-кор. НАН України Л.С. Пілюгін, І.А. Зінченко).

Вивчення властивостей дисків галактик. Проведено моделювання впливу неосесиметричних структур у галактичних дисках на розподіл вмісту важких елементів. За допомогою програмного пакету *Bonsai* проведено аналіз впливу неосесиметричних структур (бару та спіралей) на радіальний розподіл вмісту кисню протягом 2–3 млрд. років для великої вибірки моделей дискових галактик. Проведено порівняння отриманих модельних результатів з результатами, отриманими зі спостережень близько 100 галактик з огляду CALIFA (The Calar Alto Legacy Integral Field Area Survey), що дало змогу оцінити ефективність цього механізму перерозподілу вмісту важких елементів у порівнянні з іншими процесами (П.П.Берцик, О.А. Велесь, І.А. Зінченко, Д.Д. Іванов).

Дослідження фізичних характеристик скупчень галактик у широкому діапазоні червоних зміщень. Однією з найактуальніших проблем сучасної космології є вивчення та пояснення розподілу світної і темної матерії в галактиках і скупченнях галактик. Дослідження властивостей скупчень галактик в широкому діапазоні червоних зміщень є важливими для перевірки теорій еволюції світної та темної матерії, а також Всесвіту в цілому. Оскільки спостереження в рентгенівському діапазоні дають можливість оцінити масу скупчень галактик, було сформовано вибірку понад 100 скупчень галактик на різних червоних зміщеннях з метою отримання еволюційних співвідношень між їхньою світністю (L), температурою (T) і масою (M), а також розробки моделі профілів густини темної матерії з урахуванням баріонної компоненти центральної галактики скупчень.

Зокрема, проведено перевірку, наскільки добре виконується припущення про сферичну симетрію, яку зазвичай використовують при аналізі скупчень на малих червоних зміщеннях. Азимутальні варіації вимірної густини газу дозволили охарактеризувати 3-вимірні відхилення зовнішніх частин скупчення від сферичної симетрії. Температура, густина та металічність гарячого міжгалактичного середовища є важливими діагностичними параметрами гравітаційних процесів в ядрах скупчень галактик та на периферії. Для отримання достовірних даних, при моделюванні спектрів скупчень, було застосовано метод де-проекції, при якому отримуються фізичні значення параметрів із кожного шару скупчення, починаючи від центра.

Коректні фізичні параметри змодельованих спектрів для однорідної вибірки скупчень дозволили відстежити зміни тих чи інших властивостей на відстанях від їхнього центра і до периферії. Побудовано профілі температури, металічності, поверхневої яскравості, ентропії та інших фізичних параметрів скупчень галактик і зроблено порівняння їх з наявними результатами.

Для визначення повної маси скупчень використано чисельне моделювання та теоретичні профілі густин темної матерії. Відповідні результати отриманих мас кожного з компонентів скупчень було використано для обрахунку вмісту баріонної частки у Всесвіті в цілому. Масивні скупчення галактик з масами $\sim 10^{15} M_{\odot}$ формуються в результаті гравітаційного колапсу великих об'ємів матерії ($\sim 500 h^3 \text{ Мпк}^3$), і тому вміст в них різної кількості компонентів матерії має відображати вміст у Всесвіті загалом.

Отримані розрахунки для світностей, температур та повних мас були використані для створення $L-T$, $M-T$, $L-M$ залежностей. У цих співвідношеннях для скупчень на малих червоних зміщеннях спостерігається достатньо малий розкид, що вказує на схожу історію формування, як і передбачено теорією їх формування. Профілі густини темної матерії та міжгалактичного газу на великих радіусах скупчення відповідають розподілу $\rho \sim r^{-2} - r^{-3}$. Тобто, основна маса речовини зосереджена на периферії, тоді як основне X -випромінювання приходить від центральної частини скупчення. При цьому, спостереження скупчень галактик за допомогою рентгенівського космічного телескопа «Сузаку» дозволяє відстежувати розподіл міжгалактичного газу до віріальних радіусів скупчень, що і було використано для отримання профілів температури, густини, ентропії та інших параметрів для створеної нами вибірки скупчень галактик (Ю.В. Бабик, І.Б. Вавилова).

Розподіл та властивості угруповань галактик огляду SDSS. На базі даних SDSS DR9 створена вибірка галактик ($N \sim 260\,000$) близького Всесвіту, яка обмежена за червоним зміщенням $0.02 < z < 0.1$, за видимою зоряною величиною $m_r < 17.7^m$ і абсолютною зоряною величиною $-24 < M_r < -17$. До цієї вибірки був застосований 3D-метод мозаїки Вороного з метою визначення густини оточення галактик у вибірці. Галактики були розділені на дві групи: центральні галактики ($M_r < -20.7$, $N \sim 140\,000$) і галактики-сусіди ($M_r > -20.7$, $N \sim 120\,000$). Ядром комірки Вороного вибрано галактику з вибірки центральних галактик. Галактики з вибірки «сусіди», котрі «потрапили» в поле комірки даної центральної галактики, розглядались як її сусіди. Густина оточення характеризувалась зворотнім об'ємом комірки Вороного $1/V$.

Отримано, що на малих червоних зміщеннях до $z < 0.1$ помітна тенденція еволюційного зменшення частки ранніх типів галактик зі збільшенням червоного зміщення. Показано, що чим більше густина оточення центральних галактик (чим менше величина $1/V$), тим більше ймовірність, що центральна галактика має ранній тип. Частка галактик ранніх типів серед яскравих центральних галактик більше (78%) у порівнянні з вибіркою галактик-сусідів (26%). Це пояснюється тим, що, в середньому, галактики з найбільшою світністю перебувають у тіснішому оточенні, чим менш яскраві галактики.

Для аналізу співвідношення «морфологія–колір» галактик у парах було використано вибірку галактик, створену раніше, з такими параметрами: $0.02 < z < 0.06$, $m_i < 17.7^m$, $-24 < M_r < -19.4$, $N \sim 61\,000$). Вибірка була розділена на дві підвибірки: центральні галактики ($M_r < -20.7$, $N \sim 19\,000$) та їх слабкі сусіди ($M_r > -20.7$, $N \sim 42\,000$). Визначено морфологічний тип галактик.

Кількісний розподіл показників кольору центральних галактик і їх сусідів, різних морфологічних типів з відповідними випадковими розподілами виявив перевищення пар галактик ($> 3\sigma$), в яких обидві компоненти — ранні галактики (E-E). Дане перевищення знайдено тільки серед найтісніших пар центральних (перший сусід до 100 кпс), але не знайшли перевищення серед ширших пар (другий/третій супутник далі 100 кпс).

Отримані результати підтверджують класичне співвідношення морфологія–густина про те, що частка галактик ранніх типів значно вища в скупченнях, ніж у полі, і що злиття галактик відіграє важливу роль у формуванні еліптичних (раннього типу) галактик. Тобто, наявність хоча б однієї ранньої галактики в парі може бути наслідком попереднього злиття в більш ранню епоху (Д.В.Добричева, І.Б. Вавилова, А.А. Еліїв).

Властивості галактик в областях з низькою (наднизькою) густиною речовини. Однією з важливих проблем позагалактичної астрономії є порівняння властивостей, притаманних галактикам з моменту утворення та внаслідок власної еволюції, і таких, що галактики набули при взаємодії з сусідніми об'єктами в парах, групах і скупченнях. Необхідність мати реперну вибірку ізольованих галактик, які перебувають в областях з дуже низькою густиною матерії, очевидна. Перший Каталог ізольованих галактик – SIG – був опублікований В. Караченцевою (1973 р.) на основі Першого Паломарського огляду неба. Модифікований критерій ізольованості SIG був застосований при створенні нового каталогу 2MIG (<ftp://cdsarc.u-strasb.fr/pub/cats/YII/257>).

Залежність Таллі–Фішера, тобто лінійне співвідношення між абсолютною величиною та логарифмом ширини лінії H β 21 см, відображає фундаментальний зв'язок між баріонною масою диска та швидкістю обертання галактики. Вона широко використовується при моделюванні внутрішньої будови галактик та для визначення відстаней до галактик незалежно від червоного зміщення. Для побудови залежності Таллі–Фішера були використані такі характеристики галактик із бази даних NUGCLEDA (<http://leda.univ-lyon1.fr/>): максимальна швидкість обертання, V_m ; абсолютна світність, M_B , з необхідними корекціями. Значення видимої зоряної величини в K-смузі, K_s , геліоцентрична променева швидкість, V_h , та морфологічний тип були взяті із каталогу 2MIG. Абсолютна величина M_K була отримана за видимою K_s при швидкості в системі V_{LG} . Сталу Габбла було прийнято $H_0 = 73$ км/с/Мпк. Після виключення близьких ($V_{LG} < 700$ км/с) та галактик поза

еліпсом 95% вірогідності, було побудовано пряму, обернену та ортогональну залежності Таллі–Фішера для різних підвбірок спіральних галактик з каталогу 2MIG. Основні результати такі: 1) як для галактик з довільними нахилами до променю зору, так і для тих, що спостерігаються практично з ребра (edge-on) нахил залежності Таллі–Фішера при переході від В- до K_s -смуг стає крутішим; 2) скорочення вибірки до лише галактик, видимих з ребра (182 із 527), значно зменшує розкид на залежності Таллі–Фішера в обох смугах; 3) включення в обернену залежність Таллі–Фішера додаткових регресорів показало значущість таких параметрів як колір та відношення осей; 4) використання компілятивних даних з бази HyperLEDA дає достатню точність при побудові залежностей Таллі–Фішера; 5) не було знайдено значущої різниці параметрів залежності Таллі–Фішера в K_s -смугі для ізольованих галактик каталогу 2MIG та для галактик у скупченнях.

Ізольовані галактики каталогу 2MIG розглянуто як реперну вибірку для вивчення впливу оточення. Наведені в системі “rest-frame” кольори в близькому інфрачервоному та оптичному діапазонах галактик 2MIG порівнювалися з відповідними кольорами галактик, що містяться в більш щільному оточенні (групи, скупчення, триплети та пари галактик). Галактики були поділені на такі підвбірки: E (early types, ранні типи): $T = -2, 0, 1$; M (middle, середні типи): $T = 2-5$; L (late, пізні типи): $T = 6-10$, а для оточення використовувались різні критерії. Основні результати такі: 1) галактики ранніх типів мають близькі показники кольорів (J-H) та (g-r) для всіх класів оточення, за винятком масивних E-галактик в компактних парах, які значно червоніші та яскравіші, ніж ізольовані галактики. Зроблено припущення, що ці пари розміщуються в центрах населеніших систем (групах та скупченнях); 2) галактики типу M та L, що містяться в групах та парах галактик, мають червоніші (J-H) кольори порівняно з ізольованими 2MIG-галактиками. Те ж саме спостерігаємо для кольорів (g-r), але вже для галактик у групах і парах з великими різницями променевих швидкостей (~ 180 км/с); 3) галактики в тісних парах (з різницями променевих швидкостей ~ 50 км/с та проектованим радіусом ~ 30 кпк), мають те ж саме значення кольору (g-r) або ж навіть є блакитнішими, ніж ізольовані галактики 2MIG. Отримані результати показують, що кольори галактик значуще залежать від зовнішніх факторів, зокрема оточення галактик (В.Ю. Караченцева).

Ізольовані галактики з активними ядрами (АЯГ) дають можливість проаналізувати їхні мультихвильові властивості без впливу оточення, а також виявити фізичні параметри акреції на центральні надмасивні чорні діри без урахування зовнішніх ефектів оточення. Для такого дослідження було виділено 36 ізольованих АЯГ в північному небі ($\delta < -15^\circ$) шляхом крос-кореляції 2MASS каталогу ізольованих галактик 2MIG та каталогу Veron-Cetty квазарів і активних ядер

галактик ($K_S \leq 12.0^m$ в 2MASS і $V_r < 15000$ км/с). Для аналізу мультихвильових властивостей було використано всі наявні архівні дані, доступні з літератури і баз даних, а також власні спостережні дані, отримані на телескопах 2.6-м Кримської астрофізичної обсерваторії і 2-м телескопа Національного астрономічного інституту Таїланду.

Виявлено, що більшість з ізольованих 2MIG АЯГ північного неба належить до типів S0-Sc, де близько 40 % мають тип Sb, половина 2MIG ізольованих АЯГ – це галактики типу Sy2. Ізольовані 2MIG АЯГ є слабкими джерелами від радіо- до X-діапазону електромагнітних хвиль, що збігається з гіпотезою про низьку світну активність АЯГ в Місцевому Всесвіті. Уперше виявлено, що всім ізольованим АЯГ спектрального типу Sy1 (без слабких галактик-супутників) притаманна така морфологічна особливість як бар. Це свідчить про те, що бар має вирішальне значення для існування області широких емісійних ліній (ШЕЛ) в ізольованій галактиці і забезпечує передачу газу і пилу від диску галактики в область активного ядра. Таким чином, взаємодія з сусідніми галактиками не є необхідною умовою для формування області ШЕЛ (Н.Г. Пулатова, І.Б. Вавилова, Ю.В. Бабик).

Рентгенівські властивості галактик з активними ядрами. Із загальної вибірки

60 ізольованих 2MIG галактик Місцевого Всесвіту було виділено 34 галактики, які спостерігались космічними обсерваторіями XMM/Chandra/ Swift-XRT/Nustar/Suzaku. Детально проаналізовано спектри 13 галактик - ESO 317-038, ESO 438-009, Circinus galaxy, CGCG 179-005, NGC 1050, NGC 2989, NGC 5347, NGC 6300, UGC 01597, UGC02936, UGC 10120, 2MIG1607, MCG-02-09-040. Для них були отримані значення таких величини як “внутрішня” (виправлена за поглинання) світність, степеневі індекси, значення нейтрального поглинання (стовпчикова густина N_H), параметри спектру відбиття та характеристики емісійної лінії Fe K_α 6.4 кеВ (при наявності).

Отримано попередні результати спектрального та часового аналізу рентгенівських спектрів у широкому діапазоні енергій від 0,5 до 200 кеВ з використанням даних місій XMM-Newton, Swift XRT/BAT та NuStar для двох галактик – LEDA 2816028, RBS 2041. Для цих галактик такий аналіз виконується вперше. Для галактики NGC 4748 вперше виконано детальний спектральний аналіз у широкому діапазоні енергій від 0.5 до 200 кеВ на основі спостережень супутниками XMM-Newton/Swift/INTEGRAL. Виявлено, що її високоенергетичне випромінювання характеризується наявністю вираженого м’якого компонента (до 2 кеВ). Встановлено, що степеневий індекс спектру має велике значення. Базуючись на результатах спектрального аналізу, знайдено що активне ядро NGC 4748 може мати двохкомпонентний акреційний диск, в якому внутрішня, ближча до чорної діри частина є майже повністю іонізованою та геометрично товстою, а зовнішні області є

«нейтральними», геометрично тонкими і мають невелику корону з високоенергетичних нетеплових електронів.

Проведено ґрунтовну роботу з дослідження рентгенівських спектрів активних ядер галактик у діапазоні енергій 0.5–250 кеВ на основі оригінальної вибірки з 95 об'єктів каталогу 22-month Swift-BAT All-Sky Hard X-ray Survey. Для галактик вибірки отримано параметри рентгенівських спектрів за даними супутників XMM-Newton та INTEGRAL/IBIS, побудовані взаємні залежності фотонного індексу Γ , параметра відносного відбиття R , енергії експоненційного обрізання $E_{\text{cut-off}}$, еквівалентної ширини лінії EW Fe K_{α} та стовпчикової густини N_H . Проведено кореляційний аналіз як для всієї вибірки, так і окремо у залежності від радіо-гучності галактик та від сейфертівських типів АЯГ. Вперше виявлено тенденцію про систематично вище значення параметра відносного відбиття R при малих значеннях фотонного індексу Γ для Sy2 у порівнянні з Sy2 (сейфертівськими галактиками 1-го типу). Показано, що параметр R має менші значення у радіо-гучних галактиках у порівнянні з радіо-тихими, а значення EW Fe K_{α} у радіо-гучних галактиках при фіксованому значенні R менші, аніж у радіо-тихих. У цілому проведений аналіз свідчить про індивідуальну специфіку АЯГ, яка виходить за рамки уніфікованої схеми Антонуччі–Міллера (А.А. Василенко).

Розподіл та рухи галактик на масштабах Місцевого надскупчення. Розглянуто властивості розподілів близьких галактик в областях Місцевого Всесвіту з низькою густиною. Область навколо Галактики діаметром біля 100 Мпк містить всі основні структури Всесвіту: групи, скупчення, філаменти, космічні воїди. Виявлено, що серед 7596 галактик з радіальною швидкістю < 3500 км/с приблизно 42% не належить до жодних населених структур таких як скупчення, групи тощо. До них ми застосували перколяційний метод виділення дифузних агломератів.

Оцінюючи відстань до галактики за її радіальною відстанню і нехтуючи пекулярною швидкістю, ми знайшли просторову відстань до найближчих сусідів для кожної галактики. Дві третини галактик мають найближчого сусіда на відстані до 2.8 Мрс.

Проведено пошук сферичних об'ємів, які не містять галактик зі світністю вищою від певної граничної (світність Магеланових Хмар). Для дослідження використано вибірку 10 502 галактик з радіальною швидкістю до 3500 км/с. Вибірка охоплювала обидві північну і південну небесні сфери за винятком поясу в околі Галактичного екватора $|b| < 15^\circ$. Для уникнення ефектів селекції по відстані виключено з вибірки карликові галактики слабші за $M_K = -18.4$. Знайдено 89 пустот (войдів) з діаметрами від 24 до 12 Мпк. Виявилося, що 93% сферичних войдів перекриваються, утворюючи більші гіпервойди. Найбільший серед них, утворений 56 сферами, оточує Місцевий об'єм і скупчення Virgo у формі підкови. Другий за розмірами гіпервойд містить 22 сферичних воїди в

сузір'ї Ерідана. Серед 2906 карликових галактик тільки 68 розміщені у виявлених войдах. Вони характеризуються пізніми морфологічними типами (85% є Ir, Im, BCD, Sm), їхня абсолютна зоряна величина від -13.0 до -16.7. Популяція карликових галактик у войдах показує тенденцію перебувати неглибоко під поверхнями войдів (В.Ю. Караченцева, А.А.Еліїв).

Теоретичне моделювання злиття подвійних надмасивних чорних дір. Проведено теоретичне моделювання злиття подвійних надмасивних чорних дір (ПНЧД) за допомогою прямого 2-тільного моделювання з ермітівською схемою інтегрування. Гравітаційна взаємодія чорних дір описувалась пост-ньютонівським наближенням до терму. Використовуючи параметричний опис орбіт ПНЧД, отримано великий набір моделей. Кінцевий час гравітаційного злиття ПНЧД параметризовано як функцію початкового ексцентриситету e_0 та відношення мас q подвійної. Проведено детальне тестування коду. Під час злиття ПНЧД проаналізовано амплітуду поляризованого гравітаційного випромінювання h_+ та h_\times . Оцінено очікуваний час злиття для списку вибраних потенційних SDSS ПНЧД. Результати показують, що час злиття є строгою функцією обраного початкового ексцентриситету та лежить у межах тисяч років (П.П. Берцик, О.А. Велесь, І.А. Зінченко, О.В. Захожай, Д.Д. Іванов).

Астрометричні дослідження. Узято участь в обговоренні нової реалізації ICRF3 та її порівняння з оптичною реалізацією небесної системи відліку, побудованої на основі даних GAIA [F. Mignard, S. Klioner and others. Gaia Data Release 1. The reference frame and the optical properties of ICRF sources].

За програмою «ФОН» у рамках робіт з раціонального використання накопичених ресурсів Об'єднаного цифрового архіву Української віртуальної обсерваторії в ГАО НАН України створено каталог екваторіальних координат α, δ та В-величин зір для північної півкулі неба. Оброблено 2260 платівок. Каталог містить інформацію для 19,5 млн. зір і галактик до $B \leq 16.5^m$ на епоху 1988.1 р. Координати зір та галактик отримано в системі каталогу Tycho-2, В-величини подано в системі фотоелектричних стандартів. Внутрішня точність каталогу для всіх об'єктів становить $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.23''$ та $\sigma_B = \pm 0.14^m$ (для зір в інтервалі $B=7^m - 14^m$ похибки дорівнюють $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.10''$ та $\sigma_B = \pm 0.07^m$). Узгодженість обчислених координат з опорною системою становить $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.06''$, а з фотоелектричними зоряними В-величинами – $\sigma_B = \pm 0.15^m$. Похибки відносно каталогу UCAC-4 становлять $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.30''$ (В.М. Андрук, Л.К.Пакуляк, В.В. Головня, Г.О. Іванов, А.І. Яценко, С.В.Шатохіна, О.М. Їжакевич).

Створено каталог 1385 положень головних супутників Сатурна (S2–S9) за даними оцифрованих астроплатівок Об'єднаного цифрового архіву Української віртуальної обсерваторії. Виконано

порівняння обчислених положень супутників з ефемеридними даними інституту ІМССЕ, яке підтвердило важливість оцифрування архівних астроплатівок зі супутниками для уточнення їхніх положень (В.М. Андрук, Л.К.Пакуляк, О.М. Їжакевич).

Методика отримання астрономічних зображень. Атмосферна турбулентність спотворює хвильовий фронт світлової хвилі. Спотворення мають хаотичний характер, як в просторі, так і в часі. Це призводить до деградації зображення, втрати кутової роздільної здатності, яка може становити від однієї до кількох кутових секунд. У відсутності атмосферних збурень роздільна здатність, яка визначається величиною дифракційного диска Ейрі (Airy), становила б від кількох сотих до десятих часток кутової секунди залежно від діаметра дзеркала телескопа. Деградацію зображення зазвичай усувають методами адаптивної оптики.

Звідси випливає, що для реалізації поставленого завдання потрібно розробити технічні засоби для отримання астрономічних зображень з часом експозиції і частотою кадрів в мілісекундному діапазоні частот.

Представлено результати випробувань комерційної цифрової камери Canon 5D з КМОП-матрицею для швидкісної фотометрії з телескопом Цейс-600 у Андрушівській обсерваторії. КМОП-сенсор дозволяє виконувати фотометрію в трьох фільтрах одночасно. Проведено метрологічні випробування камери.

Проведено випробування режиму “lucky imaging” за допомогою методу Штреля, щоб поєднувати кадри високої якості в одне зображення. Це дає змогу отримати зображення з вищою роздільною здатністю, ніж було б можливо в режимі знімання одного зображення з довгою експозицією. Розмір зображення, зумовлений турбулентністю атмосфери, можна зменшити удвічі.

Реалізований режим спостережень на ПЗС камері АТІК 317 L зі швидкістю зчитування 4 Гц для пригнічення атмосферних перешкод для цілей швидкої спектрометрії. Проведено випробування режиму на телескопі Celestron NexStar GPS, апертура 280 мм + CMOS матриця розміром 3048x4560 пікселів (8 мкм), 24x36 мм. Отримано результат: зірки до 8 зор. величини можна знімати у відеорежимі з частотою 24 кадри в секунду. Можна також зробити висновок: багаторазове неруйнуюче читання матриці дає змогу збільшити проникну здатність до двох зоряних величин. Таким чином, техніка швидкого знімання з подальшим вибором періодів з високою якістю зображення і підсумовуванням відібраних кадрів (stacking technique) дозволяє отримувати знімки з якістю зображення, близькою до дифракційної межі навіть в умовах несприятливої погоди (Б.Ю.Жиляєв та ін.).

«Взаємодія космічних променів з турбулентними магнітними полями геліосфери і міжзоряного середовища»
(тема III-34-13 (315 В); номер держреєстрації 0112U0007812)

Показано, що космічні промені гранично високих енергій (КПНВЕ, $E > 10^{19.7}$ eV) розсіюються переважно на локалізованих замагнічених структурах: скупченнях галактик, філаментах та ін. з вільним пробігом порядку десятків Мпк, тому в разі близьких транзйентних джерел в спостережуваному потоці очікується істотний внесок нерозсіяних і слабозсіяних частинок, що може бути визначальним в ототоженні таких джерел. Запропоновано метод розрахунку часової еволюції енергетичних спектрів КПНВЕ на основі аналітичних розв'язків рівняння переносу з явним виділенням внеску розсіяних і нерозсіяних частинок. Як приклад, розглянуто випадки транзйентної активності ядра найближчої активної галактики Центавр А (припливне руйнування зір) і прискорення КПНВЕ молодим мілісекундним пульсаром.

Досліджено вплив високошвидкісних рекурентних потоків сонячного вітру із корональних дір на інтенсивність галактичних космічних променів. На основі даних світової мережі нейтронних моніторів розглянуто розподіл галактичних космічних променів для різних фаз сонячного циклу. В рамках неоднорідної моделі, що охоплює однорідний фон та області високошвидкісних потоків (ВШП), отримано розв'язок рівняння переносу і проведено оцінка впливу ВШП на просторовий розподіл галактичних космічних променів. Показано, що теоретичні розрахунки узгоджуються з експериментальними результатами за 2000–2014 рр, якщо застосувати припущення стосовно транспортного пробігу космічних променів за відповідний період ВШП (Б.О.Шахов, Ю.І. Федоров, Ю.Л. Колесник, А.І. Ключова).

«Визначення фізичних параметрів тіл Сонячної системи, планетних систем і зірок з дисковими структурами»
(тема III-35-14 (332 В); номер держреєстрації 0113U008322)

Проведено спектральні спостереження з роздільною здатністю $R=45000$ на обсерваторії піку Терскол за допомогою куде-ешеле-спектрометра 2-м дзеркального телескопа Zeiss-2000. Отримано спектральні дані для супутника Юпітера Іо та транзитних екзопланетних систем WASP-33 і HD189733.

Виконано фотометричні фільтрові спостереження затемнюваних подвійних зір і зір з транзитними екзопланетами на телескопі «КІТ» в Лісниках протягом 10 ночей.

Проведено аналіз кривих блиску затемнюваної подвійної системи HS 2231 + 2441, отриманих за допомогою 36-см телескопа. Методом таймінгу затемнень отримано свідчення на користь існування в системі третього тіла.

За юпітеріанський рік магнітне йовіцентричне схилення Землі змінюється в межах від -13.13 до $+13.13^\circ$, і підсонячна точка на магнітосфері Юпітера за один орбітальний період змінюється на 26.26° . У зв'язку з цим варіації йовімагнітної широти Землі на Юпітері матимуть переважний вплив при сонячнозумовлених змінах відбивних властивостей хмар Юпітера і туману над хмарами. Через наявність ексцентриситету орбіти ($e=0.048450$) північна півкуля отримує майже на 21% більший приплив сонячної енергії до атмосфери, оскільки в близький до літнього сонцестояння момент Юпітер перебуває в перигелії. Результати наших досліджень показали, що відношення яскравості північних і південних тропічних і помірних поясів A_j є наочним фактором фотометричної активності атмосферних процесів на Юпітері. А отримане з аналізу спостережних даних за період 1962–2015 рр. існування циклічності в змінах фактора активності A_j півкуль планети з періодом близько 11.86 років дали змогу говорити про існування сезонної перебудови фізичних параметрів атмосфери Юпітера.

Наше дослідження характеру зміни візуального блиску Юпітера з 1850 р. вказує на вплив 22,3-річного хейлівського магнітного циклу сонячної активності на процеси, що відбуваються в тропосфері на рівні формування верхньої кромки хмар. Максимальні значення інтегрального блиску Юпітера знаходяться біля сонячного циклу з максимальним за останні 165 років числом Вольфа (близько 1957 р.) Мінімальні оцінки блиску були отримані в 1855 р., коли в циклі сонячної активності № 12 число Вольфа було мінімальним. Дослідження відбивних характеристик півкуль Юпітера у візуальній ділянці спектру в 1962–2015 рр. показало почергове збільшення яскравості південних і північних тропічних і помірних областей за один період його обертання навколо Сонця. Така зміна яскравості і посилення активності різних півкуль планети може вказувати на те, що в атмосфері відбувається періодична глобальна перебудова системи циркуляції, структури шарів хмар і туману над хмарами. Це говорить про зв'язок спостережуваних варіацій відбивних властивостей досліджуваних широтних поясів Юпітера зі зміною нахилу осей обертання самої планети і її магнітного поля до площини орбіти; тобто про існування сезонної перебудови в атмосфері. Порівняння часової залежності фактору A_j активності півкуль Юпітера у видимому діапазоні спектра зі зміною індексу R сонячної активності, показує, що з 1962 по 1995 рік ці параметри змінювалися синхронно з деяким запізнюванням реакції у видимому шарі хмар на режим опромінення атмосфери Сонцем. Аналіз залежності відбивних характеристик півкуль Юпітера показує запізнювання на ~ 6

років, як реакцію на 21% зміни опромінення різних півкуль при русі планети по орбіті. Таке значення збігається зі значенням часу радіаційної релаксації воднево-гелієвої атмосфери в умовах Юпітера. Те, що після 1997 року має місце неузгодженість їх ходу можна пояснити неузгодженим впливом згаданих трьох причин на атмосферу планети (Ю.Г. Кузнецова, Я.О. Романюк, А.П. Відьмаченко, Я.О.Шляхетська, Ж.М. Длугач, М.І. Міщенко, О.В. Захожай, О.В. Мороженко, О.С. Овсак, П.Г. Лисенко, П.В. Неволовський, О.С. Делец).

«Чисельний аналіз фізичних характеристик і еволюцій скупчень галактик, галактик і галактичних підсистем»
(тема III-36-14 (333 В); номер держреєстрації 0113U008323)

Досліджено еволюцію мас зоряних скупчень в галактичному диску. Прямим числовим моделюванням визначено основні динамічні параметри скупчень. Отримано апроксимаційні форми для тимчасової залежності втрати мас скупчень від часу. Шляхом прямого числового моделювання встановлено, що початкова втрата мас скупчень за рахунок зоряної еволюції (приблизно 20% маси) істотно відображається на подальшій еволюції зоряної системи. Також досліджено вплив еліптичності орбіти зоряного скупчення на темп втрати мас. Пряме числове моделювання втрати мас зоряних скупчень підтвердило правильність попередніх результатів).

Проведено оновлення апаратної складової сервера ГАО НАН України із дзеркалом бази даних ADS (ads.mao.kiev.ua). Для відповідності вимогам ADS було збільшено обсяг оперативної пам'яті до 32 ГБ. Це дозволило встановити оновлену версію бази ADS та збільшити продуктивність бази. В рамках оновлення також були встановлені актуальні версії операційних систем та програмного забезпечення.

У рамках проекту встановлено і буде підтримуватися в актуальному стані дзеркало бази ADS (Astrophysics Data System) ads.mao.kiev.ua (П.П. Берцик, О.А. Велесь, Л.К.Пакуляк, І.А. Зінченко, А.В. Золотухіна, І.П. Веденичева, В.А. Лобортас, Т.П.Бульба, Г.В. Парусімов, М.О. Соколенко, Д.Д. Іванов).

Тривали дослідження властивостей великомасштабних структур у Всесвіті (І.Б.Вавилова, В.Ю. Караченцева, А.А. Еліїв, Ю.В. Бабик, Н.Г. Пулатова, А.А. Василенко, Д.В. Добричева, О.О. Торбанюк, В.В.Головня, О.М. Їжакевич). З отриманих у 2016 р. результатів виділимо два.

Проведено дослідження щодо ідентифікації войдів у Великомасштабній структурі Всесвіту. Космічними войдами називають порожнечі в розподілі галактик у Всесвіті. Вони є важливими елементами у Великомасштабній структурі Всесвіту, як і скупчення галактик. Войди можуть бути

використані для тестування космологічних моделей Всесвіту. Виділення войдів базується на критерії густини чи геометричної структури розподілу галактик. Це зумовлює високу статистичну невизначеність через дуже низьку концентрацію галактик всередині войдів. Запропоновано новий алгоритм пошуку войдів, який базується на динамічних і кластерних критеріях виділення войдів в Лагранжевих координатах, що мінімізують вклад фактору низької концентрації галактик у войдах. Основна ідея полягає в спеціальній рандомізації вибірки галактик для досягнення однорідного первинного розподілу галактик та подальшого використання індивідуальних векторів зміщення галактик після даної процедури. Така процедура відповідає зворотній в часі еволюції Великомасштабної структури Всесвіту. Іншими словами, вектор зміщення показує, як далеко і в якому напрямі треба запуснути частинку-галактику з однорідного первинного розподілу, щоб отримати спостережувану тепер Великомасштабну структуру.

Новий шукач використовує апроксимацію Зельдовича для відновлення взаємного розташування галактик на початку еволюції. Він полягає в припущенні, що рух галактик відбувається з дотриманням умови мінімізації дії S який є інтегралом Лагранжіана по часу. На практиці застосування цього підходу вимагає генерацію вибірки випадкових галактик, в об'ємі, який досліджується, такої самої кількості, як реальна вибірка. Це дає змогу побудувати векторне поле зміщення, з'єднуючи реальні галактики з випадковими, таким чином, щоб сума квадратів відстаней всіх пар «реальна-випадкова галактика» була мінімальною. Войди визначаються як регіони негативної дивергенції поля зміщення в Лагранжових координатах, це відповідає стоку галактик при зворотній еволюції. Для тестування методу використано каталог гало темної матерії N -тіл моделювання CODECS. Отримані результати порівнювалися з класичним шукачем войдів ZOBOV, застосованого до тієї самої вибірки гало. Отримано добре узгодження між собою двох запропонованих шукачів, знайдено, що профіль дивергенції поля зміщення є менш флуктуаційним, ніж звичний профіль концентрації галактик, а отже, їхнє накладання є більш плавним та придатним для космологічних тестів. Крім того, відношення сигнал-шум для профілю дивергенції в центральній частині войдів для наших обох шукачів є на 60% вищим, ніж для профілів густини у випадку ZOBOV войдів. Ці та інші результати показують, що розроблені шукачі войдів є хорошими додатками до існуючих, і можуть зробити значний внесок для підвищення точності космологічних тестів, що базуються на накладанні войдів (А.А. Елиїв).

Досліджено властивості галактик за даними в оптичному діапазоні. З каталогу RFGC виділено 817 ультраплоских галактик (UFG), що орієнтовані з ребра і мають видимі відношення осей у синьому та червоному кольорі $(a/b_c) > 10.0$ и $(a/b_r) > 8.5$. Ця вибірка охоплює все небо та складається з

490 UFG-галактик з вимірними променевими швидкостями. З неї було виділено вибірку 441 UFG-галактик, що мають $V < 10000$ км/с, Галактичну широту $|b| > 10$ deg, синій великий діаметр $a_c > 1.0'$. Згідно з тестом Шмідта, вибірка 441 галактики має рівень повноти 80-90%, що достатньо для вивчення різних властивостей ультраплоских галактик. Більше, ніж 75% галактик UFG мають морфологічні типи у вузькому діапазоні $T=7\pm 1$, тобто найбільш тонкі зоряні диски спостерігаються у морфологічних типів Scd, Sd, Sdm. Середня поверхнева яскравість галактик UFG має тенденцію до послаблення у бік найплоскіших галактик, що не мають балджа. Біля 60% галактик UFG можна розглядати як динамічно ізольовані об'єкти, приблизно 30%, імовірно, належать до розсіяних асоціацій і лише 10% є динамічно домінуючими галактиками відносно своїх сусідів. Огляд околиць цих галактик виявив усього 30 супутників з різницею променевих швидкостей меншою ніж 500 км/с в межах проекційної відстані $R_p=250$ кпк. При цьому ширша відстань навколо UFG-галактики не містить інших сусідів, яскравіше самої UF-галактики в тім самим інтервалі променевих швидкостей. UFG-галактики отриманої вибірки належать, головним чином, до морфологічних типів Sc, Scd, Sd. Вони мають помірну амплітуду обертання ~ 120 км/с та помірну К-світність $\sim 10^{10}$ сонячної. Медіанне значення різниці променевих швидкостей їхніх супутників дорівнює 87 км/с, що відповідає медіанній оцінці орбітальної маси $\sim 5 \cdot 10^{11} M_{\text{Sun}}$. Відношення маси гало до зоряної маси дорівнює ~ 30 , що є типовим і для інших головних спіральних галактик у найближчих групах, подібних M31 і M81.

На 6-м телескопі БТА CAO РАН проведено спектральні спостереження трьох карликових сфероїдальних галактик (dSphs) низької поверхневої яскравості KKH65, KKH180 та KKH227. Пошуки можливих супутників цих dSphs показали, що вони не є ізольованими, як вважали раніше ([3.3 в розділі монографії]). Було розглянуто вибірку з 361 галактики в області Bootes та з променевими швидкостями $V_{LG} < 2000$ км/с для прояснення структури та кінематики. В названій області 161 галактики мають індивідуальні оцінки відстаней. Ці дані використано для побудови залежності «Hubble relation» для груп, пар і галактик поля (В.Ю. Караченцева).

«Фізичні характеристики малих тіл Сонячної системи за дослідженнями в оптичній ділянці спектра»
(тема III-37-14 (334 В); номер держреєстрації 0113U006608)

Результати досліджень здобуто на основі власних спостережень, виконаних на десяти телескопах (серед них 8,2-м телескоп VLT ESO, 6-м телескоп CAO РАН, 4,1-м телескоп SOAR в Чилі, 2,6-м телескоп ЗТШ КрАО та ін.).

Закінчено аналіз результатів фотометричних, спектрополяриметричних (лінійна та кругова поляризація) і панорамних поляриметричних (кругова поляризація) спостережень комети C/2009 P1 (Garradd), отриманих на 6-м телескопі САО РАН. Підготовлено статтю, яка пройшла рецензії і прийнята до друку в журналі *Icarus*.

Проведено обробку фотометричних, спектральних і поляриметричних спостережень комети 67P/Churyumov-Gerasimenko (надалі 67P), отриманих 8 листопада і 9 грудня 2015 р. та 3–5 квітня 2016 р. Емісії CN, C₂, C₃, NH₂ та CO⁺ були виявлені в спектрах комети 8 листопада і 9 грудня 2015 р. (в діапазоні геліоцентричної відстані $r = 1.61 \div 1.84$ а.о., тоді як 4 квітня 2016 р. ($r = 2.72$ а.о.) було знайдено тільки емісію CN. Отримано розподіл енергії в спектрах комети та визначено швидкість продукування газу і пилу. За співвідношенням $\log Q(C_2/CN) = -0.43$ комета 67P належить до класу комет, збіднених на вуглець. Рівень активності комети, що вимірюється за допомогою параметра $Af\rho$, змінювався від 148 до 172 см на $r = 1.61 \div 1.84$ а.о., в той же час на $r = 2.72$ а.о. значення $Af\rho$ було близьким до 50 см. Розрахунки показали, що темп виробництва пилу в кометі був у діапазонах 3.9÷35.1 кг/с, 2.3÷17.4 кг/с і 0.9÷8.6 кг/с в листопаді, грудні 2015 р. та квітні 2016 р., відповідно, залежно від вибраного розподілу частинок пилу за розмірами. Нормалізований градієнт відбивної здатності комети 67P зменшувався з геліоцентричною відстанню від 12.5 %/1000 Å до 11.3 %/1000 Å.

Проаналізовано спектри та зображення комети 103P/Hartley-2, які були отримані на 6-м телескопі САО РАН в листопаді 2010 р. В спектрах комети ототожнено емісії CN, C₂, C₃, CH і NH₂. За моделлю Хазера оцінено газопродуктивність комети за спектральними та фотометричними даними ($\log Q(C_2)=25.4$ та $\log Q(CN)=25.6$). Оцінено пилопродуктивність комети за даними, отриманими у фільтрах BC і RC, параметр $Af\rho$ змінювався від 62 до 70 см та від 60 до 66 см, відповідно.

Визначено фізичні властивості пилової оболонки комети C/2006 W3 (Christensen) з фотометричних спостережень, отриманих на 2-м телескопі обсерваторії п. Терскол 2009 р. в смугах пилового континууму 443 та 604 нм. Рівень активності комети, отриманий зі спостережень 2009 р. і порівняний з попередніми даними, дозволив простежити розвиток активності комети в широкому інтервалі геліоцентричних відстаней, від 8.49 до 3.13 астрономічних одиниць, перед перигелієм. Простежено початок різкого зростання активності на відстані близько 3,96 астрономічних одиниць одночасно з появою емісійних ліній в спектрі комети. Визначено, що нормований спектрофотометричний градієнт внутрішньої частини коми змінювався між 2 %/1000 Å та 5 %/1000 Å, збільшуючись до 10%/1000 Å у зовнішніх частинах коми (похибка отриманих значень 1–4 %/1000 Å). Отримана верхня межа на значення розміру ядра комети – $R_N = 13 \pm 2$ км, що збігається зі значенням

оцінки, отриманої з інфрачервоних спостережень космічної обсерваторії *Herschel*. Спектральні спостереження комети були проведені на 6-м телескопі САО РАН. В спектрах комети, коли вона перебувала на геліоцентричних відстанях 8.49 та 6.25 а.о., емісій не було зафіксовано. Спектр, багатий на емісії, було отримано, коли комета знаходилася на відстані 3.74 а.о. від Сонця. В спектральному діапазоні 3800-6800 Å ототожнено емісії молекул CN, C₃, C₂, CH, NH₂, CO⁺ та CH⁺. За допомогою моделі Хазера встановлено, що газопродуктивність зареєстрованих нейтральних молекул становила: 1.03×10^{26} мол/с для CN, 4.12×10^{24} мол/с для C₃, 6.54×10^{25} мол/с для C₂ та 3.12×10^{25} мол/с для NH₂. В результаті аналізу зображень комети, зареєстрованих через інтерференційний фільтр, оцінено газопродуктивність іонів CO⁺ на рівні 2×10^{24} мол/с. Відповідну статтю надруковано в журналі «*Astronomy and Astrophysics*» (П.П. Корсун, М.М. Кисельов, В.К. Розенбуш, О.В. Іванова, І.В. Кулик, С.А. Борисенко, С.В. Зайцев, С.В. Харчук., О.С. Шубіна).

«Дослідження областей зореутворення в галактиках, вибраних з огляду SDSS-III»
(тема III-38-15 (346 В); номер держреєстрації 0114U007083)

Завершено серію робіт з пошуку емісійних галактик з екстремально низьким вмістом важких елементів для визначення найменшого вмісту важких елементів у міжзоряному середовищі галактик Локального Всесвіту. Такі галактики дуже нечисленні (< 0.001 % від усіх близьких галактик), проте їх відкриття та вивчення надзвичайно важливі для дослідження фізичних умов у первинних галактиках, які утворились упродовж першого мільярда років існування Всесвіту. З фінальної вибірки огляду Слоан (12-й випуск спектральних даних, близько 1,5 млн. галактик) знайдено та досліджено 23 кандидати в такі галактики з вмістом важких елементів меншим ніж 4% від сонячного. Надійно встановлено, що найменший вміст важких елементів у міжзоряному середовищі галактик Локального Всесвіту становить близько 2% від сонячного.

Визначено ефективність продуктивності іонізуючого випромінювання для п'яти галактик, для яких нами було раніше знайдено, що вони втрачають велику кількість іонізуючого випромінювання. Отримане ξ_{ion} у 2–6 разів вище від значення, яке звичайно приймається для пояснення вторинної іонізації Всесвіту. Наші результати свідчать про те, що попередні оцінки внеску галактик у вторинну іонізацію Всесвіту можуть бути недооціненими.

Досліджено інтегральні характеристики 14 000 близьких ($0 < z < 1$) компактних галактик із зореутворенням (SFGs), вибраних із 12-го випуску огляду Слоан. Знайдено, що молоді спалахи зореутворення у цих галактиках домінують у випромінюванні таких галактик. Тому світності

галактик швидко змінюються у часі протягом декількох мільйонів років. Корекція інтегральних характеристик цих галактик до нульового віку спалаху зореутворення призводить до значно тісної і майже лінійної залежності між зоряною масою і темпом зореутворення (SFR). Та ж сама корекція передбачає, що питомих темп зореутворення не залежить від маси галактики.

Проведено спектральні спостереження 18 голубих компактних карликових галактик в близькому інфрачервоному діапазоні 0.90–2.40 мкм. Знайдено, що в усіх об'єктах екстинкція $A(V)$ подібна. Це свідчить про те, що випромінювання у діапазоні 0.36–2.40 мкм виходить із відносно прозорого іонізованого газу. Потоки в H_2 емісійних лініях можуть бути пояснені флуоресценцією. Знайдено зменшення відношення потоків H_2 2.122 мкм і $V\gamma$ із збільшенням іонізаційного параметру. Це свідчить про ефективне руйнування H_2 зоряним ультрафіолетовим випромінюванням. Інтенсивності ліній $[Fe II]$ 1.257 and 1.644 мкм передбачають малу роль ударних хвиль у збудженні емісійних ліній. Інтенсивність лінії $He I$ 2.058 мкм менше в зонах III високого збудження з меншою стовпцевою густиною нейтрального водню і більшими турбулентними швидкостями.

Проведено спостереження в лінії $H\alpha$ 21 см на 100-м телескопі Green Bank Telescope (GBT) вибірки з 29 голубих компактних карликових галактик з екстремально низькою металічністю. Досліджено, як властивості нейтрального газу галактики залежать від різних глобальних галактичних властивостей. Знайдено, що частка маси газу галактики збільшується зі зменшенням металічності. Відношення баріонної маси до динамічної маси змінюється від 0.05 до 0.80, з медіанним значенням 0.2. Обчислено, що металічність нейтрального газу у 1,5–20 разів менша, ніж іонізованого (Н.Г.Гусева, акад. НАН України Ю.І. Ізотов, чл.-кор. НАН України Л.С. Пілюгін, І.А.Зінченко, К.Б. Вовк, Т.В. Никитюк).

«Спектроскопічні дослідження зір пізніх спектральних класів та ультрахолодних карликів»
(тема III-42-15 (348 В); номер держреєстрації 0114U006632)

Завершено реалізацію методики визначення хімічного складу зір спектральних класів F–G на основі відтворення профілів спектральних ліній або обраних деталей бледованих ліній. Методика дозволяє при заданій ефективній температурі зорі визначити параметри атмосфери, а саме: прискорення сили тяжіння, мікротурбулентну швидкість, швидкість обертання зорі, вміст елементів. На кожному етапі ітераційного пошуку точнішого розв'язку модель атмосфери розраховується для нового набору вхідних даних. Методика застосована для аналізу спектрів двох зір-карликів Сонця (G2 V) і HD101348 (G3 V).

Визначено ефективні температури та вміст металів в атмосферах зір пізніх спектральних класів. Отримано вмісти Mg, Ti I і Ti II для списків обраних атомних і молекулярних ліній MgH в атмосфері червоного гіганта Арктура і металодефіцитного K-субкарлика G 224-58A. Сонце було використане як стандартна зоря. Після розрахунків синтетичних спектрів для моделей атмосфер з різними T_{ef} і $\log g$, ми застосували процедуру мінімізації для визначення найкращого збігу спостережуваних та розрахованих спектрів. Визначення вмісту Ti I та Ti II проводилося в рамках самоузгодженого підходу. Для спостережуваних смуг MgH ми використовували аналогічні процедури мінімізації. Таким чином, поєднувалися два різні підходи, засновані на підборі вмісту Ti і відтворенні інтенсивностей ліній поглинання MgH. Отримані ефективні температури $T_{\text{ef}} = 4300$ K для Арктура і $T_{\text{ef}} = 4600$ K для G 224-58A. В обох випадках знайдено ефект виродження по $\log g$.

Розглянуто проблему врахування поглинання, викликаного зіткненнями з атомами і молекулами водню й атомами гелію, які спричиняють утворення короткоживучих квазі-молекулярних комплексів. Поглинання фотонів такими квазічастинками є джерелом непрозорості в атмосферах зір пізніх спектральних класів. Відмічається добре узгодження між результатами, отриманими з використанням чисельних кодів. Для демонстрації важливості включення такої непрозорості в процедуру моделювання розраховано теоретичні розподіли енергії збідненого металами L субкарлика SDSS J125637.13-022452.4, які порівнювалися з спостережними даними. Спектральний розподіл енергії цього пекулярного карлика може бути відтворений модельними розрахунками для моделі атмосфери з ефективною температурою 2600 K тільки при врахуванні непрозорості, індукованої зіткненнями.

Відкрито вісім нових планет-гігантів, а також уточнено орбіти для чотирьох відомих планет біля зір-карликів та субгігантів. Використано спектральний матеріал, отриманий на новітніх інструментах CORALIE, HARPS та MIKE. Планети мають маси 1.1–5.4 M_J , їх орбітальні періоди складають від 40 до 2900 днів, а ексцентриситети орбіт 0.0–0.6. Нові спостереження включають в себе систему подвійної планети, що обертається навколо наймасивнішої зірки в нашій вибірці (HD147873), дві гігантські планети (HD128356b і HD154672b) з великими ексцентриситетами, а також рідкісний випадок аналогу 14 Нег (HD224538b). Були відзначені кореляції характеристик планетних систем із радіальною швидкістю та виявлено планети, що обертаються навколо найближчих зір. Отримано певні докази того, що маломасивні планети, як правило, містяться біля менш металічних зір, ніж гігантські планети. (Я.В. Павленко, О.М. Іванюк).

Проведено аналіз спостережень спектрів з високою роздільною здатністю в оптичній області яскравої протопланетарної туманності IRAS 22272 + 5435 (HD 235858), поряд з одночасним

контролем її радіальної швидкості і світності. Об'єкт відомий змінами світності, кольору і швидкостей внаслідок пульсацій з періодом 132 днів. Зміни світності і кольору супроводжуються значними змінами в спектральних лініях, більшість з яких ідентифіковані як лінії вуглецевих молекул. За спостереженнями, система молекулярних полос C2 і червона система полос ліній CN сильніші поблизу мінімуму світності. Власний фотосферний спектр зорі був розрахований з використанням нових самоузгоджених атмосферних моделей. Було виявлено, що варіації інтенсивності в системі полос C2 Swan і ліній CN були набагато сильніші, ніж очікувалося, що пов'язано виключно зі зміною температури в атмосфері пульсуючої зорі. Крім того, молекулярні лінії зміщені у фіолетовий бік відносно власне фотосферних ліній. Місцем формування сильних молекулярних особливостей, як видається, є холодний зоряний вітер, викликаний пульсацією. Мінливість атомних ліній, зумовлена, в основному, змінами ефективної температури під час циклу пульсації. Профілі сильних атомних ліній є деформованими, деякі з них є змінними в масштабі часу приблизно в тиждень. Ймовірно, це пояснюється проявами ударних хвиль у зовнішній атмосфері.

Проведено моделювання поглинання випромінення смугами молекули NaH в атмосферах зір пізніх спектральних класів. Ці полоси утворюють помітні спектральні деталі в діапазоні довжин хвиль 3500 – 11000Å. Інтенсивність полос поглинання NaH зростає із зменшенням температури атмосфер зір. Розрахунки проводились для моделей атмосфер зір-карликів Аллард і Хоушилда в інтервалі ефективних температур 3500-1500 K із використанням нещодавно розрахованого списку ліній NaH. З теоретичних розрахунків отримано, що лінії NaH впевнено спостерігаються в декількох діапазонах довжин хвиль на фоні молекул TiO, VO, H₂O, FeH, що традиційно формують зовнішній вигляд спектрів холодних карликів навколо 4000Å й в невеликих ділянках близько 7400, 8100, 9500Å, де поглинання іншими молекулами зменшується.

З метою визначення макротурбулентної швидкості в зоряних атмосферах застосована техніка перетворень Фур'є для аналізу спектральних ліній за умови, що мікротурбулентна швидкість та швидкість обертання зірки невідомі. Щоб відокремити ефекти обертання від ефектів макротурбулентності для зір з дуже повільним обертанням, необхідно аналізувати, в основному, головну пелюстку в Фур'є-образах спектральних ліній. Це є складний випадок для аналізу Фур'є. Техніка застосування методу Фур'є для цього випадку була розроблена та протестована на багатьох лініях в спектрі Сонця як зірки та чотирьох інших зірок. Отримані для Сонця результати фур'є-аналізу задовільно співпадають з результатами інших методів. Були знайдені середні значення швидкостей мікротурбулентної, макротурбулентної та швидкості обертання: Сонце: 0.85, 2.04 і 1.75, HD1835: 1.16, 3.56 і 6.24, HD10700: 0.58, 1.25 і 0.78, HD42936: 0.66, 1.23 і 1.41, HD128356: 0.61,

1.16 и 1.44 км/с. Детальний аналіз результатів моделювання ліній заліза показав, що макротурбулентна швидкість знижується з висотою в атмосфері Сонця та зірок, крім зірки HD10700, де вона не змінюється з висотою, а швидкість обертання цієї зорі майже в два рази менше, ніж отримана іншими методами. Зроблено висновок, що техніку Фур'є-аналізу, яку ми застосували, можна використовувати для визначення трьох швидкостей в зірках сонячного типу з дуже повільним обертанням (Я.В. Павленко, О.М. Іванюк, І. Кушнірук, Б.М. Камінський, Ю.П. Любчик, В.А. Шемінова).

«Хвильові процеси, викликані нестійкостями в замагніченій турбулентній плазмі та їх вплив на генерацію і поширення високоенергійних заряджених часток»

(тема III-40-15 (349 В); номер держреєстрації 0114U007387)

Виділено та досліджено новий механізм розвитку турбулентності, який виникає при повздовжньому розповсюдженні низькочастотних хвиль. Показано, що скомпенсована токова нестійкість може виникати як при похилому поширенні хвиль так і при повздовжньому. Проведено ретельний аналіз властивостей, причин та критерію розвитку нестійкості. Проаналізовано фізичний механізм виникнення нестійкості. Детально досліджено випадок високотемпературного пучка. В цьому випадку скомпенсована токова нестійкість виникає як окрема нестійкість і її область генерації не перетинається зі шланговою. Такий механізм генерації хвиль може бути дуже ефективним в різноманітних областях космічного середовища, де спостерігаються високошвидкісні пучки заряджених часток, наприклад у передударних областях головної ударної хвилі Землі, та ударних хвиль, що розповсюджуються від спалахів наднових.

Відповідно до умов нижньої іоносфери виконано розрахунки зміни амплітуди радіосигналу розсіяного плазмовими неоднорідностями, що генерується атмосферною турбулентністю, при збільшенні кінетичної енергії такої турбулентності. Для цього була отримана формула перетину поперечного розсіювання радіохвиль на таких неоднорідностях. Результати показали, що збільшення енергії турбулентності веде до збільшення амплітуди розсіяного сигналу.

Проаналізовано залежність амплітуди радіохвилі, розсіяною плазмовими неоднорідностями, від температури електронів нижньої іоносфери. Показано, що при зростанні температури електронів в нижній іоносфері амплітуда розсіяної радіохвилі зменшується (П.П. Маловічко, Ю.В. Кизьюров).

Проведено дослідження сонячних радіосплесків I-го типу та турбулентності кінетичних альвенівських хвиль. Шумові бурі I-го типу є яскравим проявом сонячної активності в метровому

діапазоні. Вони складаються з великої серії сплесків типу I, кожний з яких триває близько секунди, ці сплески накладаються на континуум, що триває від декількох годин до декількох днів. Це радіовипромінювання виникає в активних областях корони над сонячними плямами в присутності відносно сильних магнітних полів. Діапазон частот простягається від 50 до 500 МГц, а яскравісна температура $T_b(k)$ змінюється від 10^7 до $10^{10}K$ для випромінювання в континуумі і може сягати $10^{11}K$ для сплесків I типу. До сьогодні не існує загальноприйнятої теорії, що може пояснити такі високі значення яскравісної температури сонячного радіовипромінювання I типу.

У нашій роботі показано, що в сонячних корональних областях, де плазмовий параметр β менший за співвідношення мас електронів та іонів m_e/m_i , турбулентність кінетичних альвенівських хвиль (КАХ) приводить до утворення «плато» на функції розподілу електронів f_e в резонансній області $V_{Te} < V < V_A$. Локальна деформація функції розподілу внаслідок КАХ анулює лінійне затухання Ландау в цій резонансній області, а отже, стає можливим спонтанне збудження ленгмюрівських хвиль з великими значеннями спектральної густини енергій. Показано, що такий нетепловий рівень ленгмюрівської турбулентності достатній для генерації сонячних рідосплесків I-го типу. Результати роботи готуються до публікації в *Astronomy & Astrophysics*: O. Lyubchik, E.P. Kontar, Y.M. Voitenko, N.H. Bian, and D.B. Melrose «Solar plasma radio emission in the presence of kinetic Alfvén turbulence», *A&A*, 2016 – in preparation (О.К. Любчик).

«Визначення та аналіз змін параметрів обертання Землі (ПОЗ), регіональних та локальних рухів і деформацій (РІД) на геодинамічних полігонах України за даними астрокосмічних спостережень»
(тема III-41-15 (351 В); номер держреєстрації 0115U002686)

На станції 1824 – «Голосіїв–Київ» протягом року проводились регулярні лазерні спостереження ШСЗ. Проведено спостережень: всього 678 проходжень ШСЗ, із них: Lageos – 58, низьких – 620. Результати спостережень відповідають сучасним міжнародним вимогам.

Проведено регулярні регламентні, профілактичні та ремонтні роботи щодо обслуговування лазерного передавача (заміна рідини у системі охолодження лазера, юстування оптичних елементів для збільшення енергії накачки лазера та ін.).

Підтримувалась робота постійнодіючих ГНСС-станцій ГАО НАН України: «Київ/Голосіїв» (GLSV), «Ужгород» (UZHL), «Харків» (KHAR), «Сміла» (SMLA) та «Кацивелі» (KTVL). Підтримувалась робота Операційного центру керування ГНСС-мережею (11 станцій).

Підтримувалась робота Центру збору даних спостережень з українських постійнодіючих ГНСС-станцій (біля 170 станцій).

Проведено дослідження розв'язків рівнянь обертального руху змінюваних тіл. Це дослідження виявило наявність критичної частоти. Гармоніки масопереносу з околу цієї частоти сильно збурюють структуру фазового простору і ймовірно здатні викликати біфуркацію тора.

Оброблені лазерні експерименти з геостаціонарним супутником ARTEMIS в умовах змінної хмарності атмосфери. Виявлено аномальну атмосферну рефракцію та аберацію лазерного випромінювання від геостаціонарного супутника. Показано, що частина лазерного випромінювання приходить як з розрахованої точки положення, так і одночасно з точки упередження де супутник лише буде за час проходження випромінювання від супутника до телескопа (М.М. Медведський, Ю.М. Глущенко, В.О. Пап, В.П. Жаборовський, М.Т. Арібжанов, О.О. Хода, В.П. Кузьков, З. Соднік, С.В. Кузьков, А.О. Корсунь, О.Г. Кудлай, М.В. Іщенко).

«Дослідження структури та динаміки магнітних утворень на Сонці»
(тема III-43-15 (352 В); номер держреєстрації 0115U002094)

За результатами позаатмосферних спостережень на спектрополяриметри ІМаХ, який установлений на станції Sunrize (інформацію надали співробітники Інституту Астрофізики на Канарах) визначені розміри та швидкості турбулентних елементів в атмосфері Сонця на висоті утворення неперервного спектру лінії 525.0217 нм та їх зміни протягом 23 хвилин, а також величину напруженості магнітного поля. На основі аналізу цих спостережень встановлено, що турбулентні процеси в спокійній ділянці фотосфери Сонця відповідають закону Колмогорова. З часом суттєвих змін режиму турбулентності не виявлено.

Виконано моделювання утворень найважливіших хромосферних ліній H I $\text{L}\alpha$ 121.6 нм, Mg II k 279, h 280 нм, та Ca II K 393.5, H 397 нм за умови часткового перерозподілу розсіяних фотонів за частотою. Обчислення виконано в різних моделях атмосфери Сонця, отриманих за допомогою радіаційного МГД коду Vifrost на різних розмірах координатної сітки: моделі спливаючого магнітного потоку cb24bih $252 \times 252 \times 496$ (з нерівноважною йонізацією водню) та cb24bihe $252 \times 252 \times 496$, $504 \times 504 \times 496$ (з нерівноважною йонізацією водню та гелію). Інтенсивності в профілях модельованих ліній отримано для різних позиційних кутів з метою дослідження варіацій центр-край вздовж диску Сонця. Типові двовимірні спектрограми в цетрах трьох обраних ліній приведені на ілюстрації нижче. Ці результати необхідні для інтерпретації спостережень вказаних хромосферних ліній за допомогою наступних інструментів: УФ-спектрограф супутника IRIS (лінії

магнію), УФ-спектрополяриметр ракетного експерименту CLASP (лінія водню), спектрограф CHROMIS шведського сонячного телескопу SST (лінії кальцію).

Показана необхідність повного моделювання хромосферних ліній, враховуючи ефекти тривимірного переносу (3D) та часткового перерозподілу розсіяних фотонів (PRD). Виконано порівняння (3D + PRD)-випадку для резонансного дублету Mg II k&h з двома наближеннями, коли один з фізичних процесів спрощено: або одновимірний перенос випромінювання (1D + PRD), або повний перерозподіл розсіяних фотонів (3D + CRD). Показано, що дані наближення можуть використовуватись лише якщо вимірюються швидкості рухів в атмосфері за характерними ознаками профілів ліній. У випадку вимірювання температур, чи градієнтів швикостей чи температур, вказані наближення не відтворюють спостережені профілі ліній і необхідне лише повне моделювання (3D + PRD).

Продовжено дослідження про одночасну діагностику верхньої хромосфери та перехідного шару Сонця за допомогою спостережень супутника IRIS (лінії Mg II k&h) та ракетного експерименту CLASP (лінія H I L α). Для цього були досліджені параметри обох ліній для різних положень на диску Сонця, кореляції між ними, та можливість діагностування термодинамічних параметрів атмосфери за вимірами форми профілів ліній. Виявлена кореляція між інтенсивностями характерних особливостей профілів ліній та інтегральними індексами, також глибиною центральної депресії профілів та відстанню між емісійними піками, і антикореляцію між асиметрією емісійних піків та зміщенням центру ліній.

Досліджено чутливість чотирьох параметрів Стокса лінії Si I 10 827 Å до НЛТР-ефектів за допомогою вирішення багаторівневої задачі переносу випромінювання в тривимірній сонячній моделі локального динамо. Показано, що на відстані приблизно 0.1 Å від центру лінії, де формуються амплітуди лінійної Q, U і кругової V поляризації, різницю між НЛТР і ЛТР Стокс-параметрами можна порівняти з самими Q, U, і V амплітудами. Відхилення від ЛТР посилюються з ростом поляризаційного сигналу. У разі кругової поляризації НЛТР-ефекти корелюють з напруженістю магнітного поля. Показано, що для опису фізики утворення поляризаційного сигналу в лінії Si I 10 827 Å цілком достатньо використовувати модель атома Si з 16 рівнями та з 6 радіативними зв'язано-зв'язаними переходами (чл.-кор. НАН України Н.Г. Щукіна, чл.-кор. НАН України Р.І. Костик, А.В. Сухоруков, В.Л. Ольшевський, І.Е. Васильєва, С.М. Осіпов, В.Г.Безпалько).

«Швидкісна спектروفотометрія хромосферноактивних зір»
(тема III-44-15 (353 В); номер держреєстрації 0115U002687)

Проведено міжнародні кампанії спостережень в лютому, вересні 2016 р. на 2-м телескопі з CMMS-Об'єкти: хромосферноактивні зірки типу ВУ Спостереження в Рожені (2-м) в лютому не відбулися через погоду.

Спектроскопічні спостереження хромосферноактивного гіганта V 390 Aur виконано з CMMS-спектрографом на 2-м телескопі обсерваторії на п. Терскол. Отримано дві серії спектрів: 23 лютого, 24, 25 в 2014 р. і 18 лютого 2016 р. Загалом 39 спектрів у діапазоні 3700 – 8000 розд. здатністю $R = \lambda / \Delta\lambda = 13\,000$.

Спектральний моніторинг V 390 Aur з часовою роздільною здатністю 20 хв показав мінливість профілів ліній водню H_{α} і H_{β} і спектральних ліній Na з періодом близько 5 год зі значенням амплітуди в кілька відсотків. Зроблено висновок, що коливання скатів ліній можуть свідчити про неадіальні коливання зірки. Зрушення варіацій інтенсивності в синє крило в лінії Н-альфа і в лінії Ti I 6546.3 А також можуть свідчити про наявність зоряного вітру.

Досліджено хромосферну активність зірки, що спалахує, YZ CM і в спокійному стані блиску за даними спектрального моніторингу. Спектральний моніторинг зірки, що спалахує, YZ CM (U =12,9; V=12,7; V=11,1) проводився за допомогою телескопа Цейс-600 на піку Терскол. Використано спектрограф зі спектральною роздільною здатністю $\sim 100 \text{ \AA}$ і часовою роздільною здатністю від 2 до 30 с. Спектри зірки в стані спокою показують варіації в лініях H_{β} , H_{γ} , Mg можливо, в CaII K + H_{ϵ} . Виявлено варіації еквівалентної ширини порядку декількох відсотків. Характерний час варіацій становить близько кількох хвилин. Спостережувані зміни вказують на нестационарну активність хромосфери зірки YZ CM1 в спокійному стані (Б.Ю.Жиляєв. І.А. Верлюк, О.О. Святогоров, В.М.Петухов, С.М. Похвала, В.М. Решетник).

«Дослідження озону і аерозолію як чинників регіонального радіаційного впливу на атмосферу над Україною»
(тема III-39-15 (354 В); номер держреєстрації 0115U000024)

Проведено моніторингові дослідження загального вмісту озону (ЗВО), аерозолію та водяної пари в земній атмосфері. Мета роботи полягає в оцінці впливу аерозолію, водяної пари та озону в атмосфері на баланс енергії (радіаційний форсинг).

Відповідно до завдань теми продовжено дослідження атмосфери на регіональній станції моніторингу міжнародної мережі Всесвітньої метеорологічної організації, створеній зусиллями колективу відділу Оптики атмосфери та приладобудування ГАО, а також НДЛ фізики космосу КНУ ім. Тараса Шевченка. Дослідження ЗВО виконувались зі спектрофотометром Добсона, який забезпечує роботу регіональної станції KGV міжнародної програми Всесвітньої метеорологічної організації GAW (Global Atmosphere Watch).

За даними вимірювань прямого сонячного випромінювання на наших станціях моніторингу аерозолі AERONET «Київ» та «Martova» визначено кліматологічні параметри аерозолі: АОТ, показник (параметр) Ангстрема та вміст конденсованої водяної пари в атмосфері над місцем спостережень.

За допомогою обладнання регіональної станції досліджень атмосфери виконувались дослідження характеристик аерозолі – спектральних АОТ з похибками ~ 0.01 та розподілу яскравості неба у межах небесної півсфери. За цими даними визначено оптичні (АОТ, альbedo одноразового розсіювання, фазова функція, комплексні показники заломлення) та мікрофізичні (розподіл за розмірами) аерозольних частинок. Для оцінки радіаційного форсингу, спричиненого присутністю аерозолі, водяної пари та озону в атмосфері, використано модель GAME (Global Atmospheric Model). Визначення аерозольного радіаційного форсингу за спостереженнями у Києві та з використанням програмного забезпечення AERONET показує, що аерозолі в атмосфері над Україною переважно сприяють зменшенню нагрівання атмосфери за рахунок парникових газів. Але протягом року цей аерозольний ефект змінюється від негативного $-10 \div -16 \text{ Вт/м}^2$ з квітня по листопад, до позитивного від 2 до 15 Вт/м^2 у грудні–лютому.

Для подальшого моделювання впливу озону та аерозолі на регіональний радіаційний форсинг започатковано регулярні вимірювання потоку сонячної радіації у широкому діапазоні спектру за допомогою піранометра SMP-11 (М.Г. Сосонкін, А.П.Бовчалюк, Г.П. Міліневський, Н.О. Єременко, Ю.С. Іванов, І.І. Синявський).

«Астрометрія малих тіл Сонячної системи і надхолодних карликів в епоху GAIA та створення спеціальних астрометричних каталогів»
(тема III-44-16 (367 В); номер держреєстрації 0115U006893)

Проведено роботу щодо адаптації телескопа АЗТ-2 для спостережень покриттів астероїдами зір з ПЗЗ-камерою Arogee Alta U47. Виготовлено оптичний редуктор для забезпечення поля зору 10-12' у Касегренівському фокусі. Проведено 7 тестових ночей спостережень (В.Л. Карбовський).

Отримано каталог екваторіальних координат та В-величин зір програми ФОН всієї північної півкулі неба. Каталог охоплює 19,5 млн. зір та галактик до $V \leq 16.5^m$ на епоху 1988.1 р. Координати отримано в системі каталогу Tycho-2, В-величини подано в системі фотоелектричних стандартів. Внутрішня точність каталога для всіх об'єктів становить $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.23''$ та $\sigma_B = \pm 0.14^m$ відповідно для екваторіальних координат і зоряних В-величин. Похибки відносно каталогу UCAC-4 становлять $\sigma_{\alpha\delta} = \pm 0.30''$. Ототожнено 18 742 932, або 96.36%, зір та галактик (В.М. Андрук, Л.К. Пакуляк, В.В.Головня, Г.О. Іванов, А.І. Яценко, С.В. Шатохіна, О.М. Їжакевич).

Отримано каталоги: 1385 астрометричних положень головних супутників Сатурна (S2–S9); 117 положень Урана та його супутників U1–U4; 60 положень Нептуна та його супутника N1. Каталоги створено на основі фотографічних спостережень на чотирьох телескопах впродовж 1961–1990 років. Внутрішня точність редукції лежить у межах $\pm 0.09 - \pm 0.23''$ для координат та $\pm 0.27 - \pm 0.37 \text{ mag}$ для зоряних величин. Виконано порівняння обчислених положень супутників Сатурна з ефемеридними даними теорії DE405+TASS1,7 та визначено різниці координат “супутник мінус супутник” у зіставленні з теоретичними даними (О.М. Їжакевич, В.М. Андрук, Л.К. Пакуляк).

Результати цифрової обробки 410 фотографічних платівок програми ФОН ГАО НАНУ використано для масового пошуку астероїдів. Отримано 676 положень та В-величин астероїдів і комет від $7.^m8$ до $16.^m1$. Спостереження 17 астероїдів з цієї кількості виконано набагато раніше до їх відкриття (Шатохіна С.В., Андрук В.М., Казанцева Л.В.).

У рамках співробітництва з обсерваторією Латвійського університету в Балдоне пошук астероїдів проведено на 152 платівках, отриманих у 1967–1996 рр. з 1,2-м телескопом Шмідта в UVBR-смугах. Зображення 12 малих планет із 89 ідентифікованих на платівках є хронологічно найбільш ранніми з числа всіх відомих в світі спостережень цих об'єктів (С.В. Шатохіна, В.М.Андрук).

Завершено нову цифрову обробку всіх фотографічних спостережень Плутона, виконаних на телескопах ГАО НАНУ, АО КНУ ім. Тараса Шевченка, Миколаївської астрономічної обсерваторії та обсерваторії Латвійського університету в Балдоне. Отримано каталог 94 положень і зоряних величин Плутона за період 1961–1996 рр. (С.В. Шатохіна, В.М. Андрук, Л.В. Казанцева, Ю.І. Процюк).

Завершено дослідження планетної системи зірки GJ676A з застосуванням астрометричних (FORSS2) та спектральних (HARPS) вимірів, знайдено всі параметри орбіти та масу супутника “b”, а для компонента “c” – період та верхню оцінку маси. Знайдено обмеження на параметри орбітального руху GJ676B відносно GJ676A. Продовжується моніторингова програма астрометричних спостережень 7 коричневих карликів на VLT з камерою FORSS2 (П.Ф. Лазоренко).

ПОШУКОВА ТЕМАТИКА

«Створення та наповнення Українського астрономічного порталу» ***(тема IV-7-10 (368 П); номер держреєстрації 0115U0006894)***

Виконано роботу з забезпечення науково-організаційної діяльності в галузі астрономічних і космічних досліджень та їхньої популяризації. Розроблено дизайн-макет Українського астрономічного порталу. Оформлено дизайн-макет відповідними програмними засобами в Інтернет-портал. Український астрономічний портал наповнено змістовими матеріалами й підготовлено до розміщення в мережі Інтернет. Підготовлено 63-й випуск щорічника «Астрономічний календар» (на 2017 р.). Висвітлено окремі аспекти розвитку астрономічних досліджень в Україні зі стародавніх часів.

Підготовлено шість випусків науково-популярного журналу «Світогляд» НАН України і ГАО НАН України та проведено роботу щодо входження України як засновника наукового журналу Європейської південної обсерваторії «Astronomy and Astrophysics» для ширшого представлення результатів українських астрономів у міжнародних виданнях.

Оприлюднено результати унікального проекту «Наукова еміграція в Україні на початку ХХІ століття», проведеного в 1999–2001 роках. Це дослідження, залишаючись відомим вузькому колу фахівців, так і не досягло головного — вироблення державної політики з питань інтелектуальної міграції. Унікальність цього проекту полягає в повноті охоплення проблеми, а саме в соціологічній репрезентативності — в анкетуванні взяли участь близько 3000 осіб, серед яких студенти старших курсів університетів України, молоді вчені НАН України, керівники відділів наукових установ, експерти, представники наукової української діаспори. Основними цілями виїзду українських учених за кордон названо підвищення кваліфікації та набуття досвіду роботи в міжнародних проектах, а також підвищення добробуту, свого і своєї сім'ї. Основними умовами зупинки інтелектуальної еміграції в Україні визнано забезпеченість наукових досліджень інноваційною інфраструктурою, підвищення престижності професії науковця, можливість публікуватися в журналах з високим імпаکت-фактором, самореалізація. Запропоновано шляхи вирішення цієї проблеми в країнах-реципієнтах і країнах-донорах наукової міграції, пропонуються заходи щодо повернення наукової молоді в Україну. Результати представлено проекту мають послужити

відправною точкою для нового соціологічного дослідження щодо розуміння орієнтирів студентів і молодих учених у нових політичних і соціогуманістичних вимірах України.

Підготовлено й викладено на сайті ГАО НАН України ілюстровані матеріали рукопису «Літопис ГАО 2004–2014 рр.: від ювілею до ювілею (92 с.).

Виконано роботу з реєстрації нових науково-дослідних робіт ГАО НАН України та внесення змін до реєстраційних карток. Підготовлено відповідь на понад 20 запитів слідчих органів та органів адвокатури України (акад. НАН України Я.С. Яцків, Г.У.Ковальчук, І.П. Крячко, Л.М. Свачій, К.М. Ненахова, І.Б. Вавилова, С.С. Вавілов, Т.Г. Артеменко, А.О. Корсунь, Г.А. Лазоренко).

Досягнення в галузі збереження та поліпшення стану навколишнього середовища і сталого розвитку України

У відділі атмосферної оптики та приладобудування ГАО НАН України створено і розвивається новий перспективний напрямок досліджень з фізики атмосфери. Створені та поповнюються відкриті міжнародного рівня бази даних вимірювань аерозолію та спостережень загального вмісту озону для вивчення динаміки аерозолів в атмосфері над Україною, для контролю якості повітря, моніторингу кліматичних змін. Створено та розвивається пункт довгострокового моніторингу аерозолів та загального вмісту озону в рамках міжнародних наукових програм для вивчення причин глобальних змін клімату. Відділ спільно з НДЛ фізики космосу КНУ ім. Тараса Шевченка зібрав базове обладнання для досліджень атмосфери у спільному користуванні: спектрофотометр Добсона, два аерозольні фотометри CE318, аерозольний фотометр Microtops II, автоматична станція погоди Vaisala, вимірювач приземного озону, піранометр SMP11 для вимірювань потоку сонячного випромінювання. Вперше в Україні були проведені лідарні дослідження розподілу аерозолію з висотою та визначення ступеня забрудненості приземної атмосфери за показниками PM_{2.5} та PM₁₀.

Виконано роботи зі створення комплексу наукової апаратури космічного експерименту «Аерозоль-УА» в складі поляриметра СканПол та мультиспектрального іміджера-поляриметра МСП для вивчення з борту космічного апарата глобального розподілу та фізичних властивостей аерозольних частинок і хмарних утворень в атмосфері Землі за вимірюваннями поляризаційних та спектральних характеристик розсіяного сонячного випромінювання. Заплановано розширення міжнародного наукового співробітництва з Лабораторією оптики атмосфери Університету Лілль1, Франція (спільний проект), з Годдардівським інститутом космічних досліджень, НАСА, США.

Перераховані дослідження виконано в рамках НДР 369Кт (виконавці: Г.П. Міліневський, І.І. Синявський, Ю.С. Іванов, А.П. Бовчалюк, М.Г. Сосонкін, О.С. Делец, Д.К. Гладіков, Г.В.Кошман) та 354В (виконавці: М.Г. Сосонкін, Г.П. Міліневський, Н.О. Єрмоєнко, А.П.Бовчалюк).

II. Дані про тематику та обсяги НДР, що виконуються установою

| Вид тематики наукових досліджень | Кількість наукових і науково-технічних робіт, що виконувались у звітному році | | | | Обсяг фінансування, тис. грн. | |
|--|---|------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| | Разом | | в т.ч. завершених у звітному році | | | |
| | загальний фонд | спеціальний фонд | загальний фонд | спеціальний фонд | загальний фонд | спеціальний фонд |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. Державна тематика: | x | x | x | X | x | X |
| 1.1. Тематика, що виконувалась за завданнями державних цільових програм, державним замовником яких визначено НАН України (прикладні дослідження). | | x | | X | | X |
| 1.2. Тематика, яка виконувалась за Державним замовленням на науково-технічну продукцію з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки (прикладні дослідження). | x | | x | | x | |
| 1.3. Проекти Державного фонду фундаментальних досліджень (крім п.1.4.). | x | | x | | x | |
| 1.4. Гранти Президента України (для підтримки наукових досліджень молодих учених; для докторів наук; для обдарованої молоді). | x | x | x | X | x | X |
| фундаментальні дослідження; | x | | x | | x | |
| прикладні дослідження. | x | | x | | x | |
| 2. Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України | x | x | x | X | x | X |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|-------|---|
| 2.1. Тематика, що виконувалась за завданнями цільових комплексних програм фундаментальних досліджень **. | 3 | x | 3 | X | 790,0 | X |
| 2.2. Тематика, що виконувалась за завданнями цільових комплексних програм прикладних досліджень ***. | 2 | x | 2 | X | 655,0 | X |
| 2.3. Тематика, що виконувалась в рамках спільних конкурсів з: | x | x | x | X | x | X |
| Українським науково-технологічним центром (УНТЦ) (прикладні дослідження); | | x | | X | | X |
| НАН Білорусі (фундаментальні дослідження); | | x | | X | | X |
| Російським фондом фундаментальних досліджень (РФФД) (фундаментальні дослідження); | | x | | X | | X |
| Національним центром наукових досліджень Франції (CNRS) (фундаментальні дослідження); | | x | | X | | X |
| Європейським (Міжнародним) науковим об'єднанням GDRE(I) (фундаментальні дослідження). | | x | | X | | X |
| Інші спільні проекти за конкурсами та програмами (з ЦЕРН та ОІЯД, EISCAT) (фундаментальні дослідження). | | x | | X | | X |
| 2.4. Наукові, науково-технічні проекти та розробки **** (прикладні дослідження). | | x | | X | | X |
| 2.5. Науково-дослідні роботи молодих учених НАН України (фундаментальні дослідження). | 1 | x | 1 | X | 16,0 | X |
| 2.6. Інфраструктурні програми ***** (прикладні дослідження). | | x | | X | | X |
| 3. Відомча тематика: | x | x | x | X | x | X |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| | | | | | | |
|---|----|---|---|---|-----------|---------|
| 3.1. Тематика, що виконувалась за завданнями цільових наукових програм відділень НАН України (фундаментальні дослідження). | 1 | x | 1 | X | 1414,989 | X |
| 3.2. Тематика фундаментальних досліджень, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030. | 11 | x | 1 | X | 6523,675 | X |
| 3.3. Тематика прикладних досліджень, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030. | 1 | x | - | X | 596,931 | X |
| 3.4. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541140 (прикладні дослідження). | | | | | | |
| 4. Пошукова тематика: | X | x | x | X | x | X |
| 4.1. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 (фундаментальні дослідження). | 1 | x | - | X | 890,8 | X |
| 4.2. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 (прикладні дослідження). | | x | | X | 171,6 | X |
| 5. Договірна тематика (виконання науково-дослідних робіт для сторонніх замовників та за рахунок грантів, крім п.п. 1.2.—1.4.). | X | x | x | x | X | X |
| 5.1. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 в рамках госпдоговорів та контрактів (фундаментальні дослідження). | X | 5 | x | 5 | X | 2315,15 |
| 5.2. Тематика, що фінансувалась за бюджетною програмою 6541030 в рамках госпдоговорів та контрактів (прикладні дослідження). | x | | x | | X | |
| 5.3. Тематика, що виконувалась за рахунок грантів міжнародних та закордонних організацій. | x | x | x | x | X | X |
| фундаментальні дослідження; | x | | x | | X | |
| прикладні дослідження. | x | | x | | X | |
| Разом | 20 | 5 | 8 | 5 | 11058,995 | 2315,15 |

П-1. Дані про обсяги фінансування за тематикою фундаментальних, прикладних досліджень та за тематикою, що виконувалася за завданнями державних цільових програм загального фонду Державного бюджету України

| № п/п | Найменування напрямку | Кількість тем (проектів, завдань, розробок) | | | Обсяги фінансування (тис. грн.) |
|----------|---|---|-------------------|--------------------|---------------------------------|
| | | разом | в т.ч. завершених | в т.ч. впроваджені | |
| 1 | Фундаментальні дослідження (КПКВК 6541030) – всього | 17 | 6 | – | 9635,464 |
| 2 | Здійснення прикладних наукових та науково-технічних розробок (КПКВК 6541050) всього, у тому числі: | 3 | 2 | – | 1423,531 |
| 2.1 | Прикладні наукові та науково-технічні розробки (науково-дослідні роботи) | 3 | 2 | – | 1423,531 |
| 2.2 | Прикладні наукові та науково-технічні розробки (дослідно-конструкторські роботи) | - | - | - | - |
| 2.3 | Прикладні наукові та науково-технічні розробки (експериментальні випробування завершених розробок) | - | - | - | - |
| 3 | Виконання державних цільових програм (КПКВК 6541050) – всього, у тому числі: | - | - | – | - |
| 3.1 | Виконання державних цільових програм (науково-дослідні роботи) | - | - | – | - |
| 3.2 | Виконання державних цільових програм (дослідно-конструкторські роботи) | - | - | – | - |
| 3.3 | Виконання державних цільових програм (експериментальні випробування завершених розробок) | - | - | – | - |

III. Дані про виконання досліджень і розробок за замовленнями сторонніх організацій (за договорами та контрактами, в т.ч. зовнішньоекономічними)

За договірною тематикою проводилися такі роботи:

1. Науково-методичне забезпечення Програми. Видання наукового журналу «Космічна наука і технологія».
2. Проведення наукових космічних досліджень у рамках виконання міжнародних програм. Розроблення наукових програм з перспективних космічних досліджень.
3. Удосконалення Системи контролю та аналізу космічної обстановки. Створення багатопозиційного наземного комплексу спостереження за космічними об'єктами. Модернізація наявних оптичних засобів.
4. Дослідження повного електронного вмісту іоносфери при спільному використанні диференціального та автономного методів обробки спостережень в регіональних мережах перманентних ГНСС-станцій.

На замовлення ДП «Конструкторське бюро «Південне»» ім. М.К. Янгеля:

1. Висвітлення досягнень українських вчених з ракетно-космічних досліджень у міжнародних науково-метричних базах даних

| Кількість госпдоговорів та контрактів, що виконувались установами НАН України (без включення грантів) | | | | Обсяги фінансування тис.грн. (без включення грантів) | | Частка в загальному обсязі фінансування % | Кількість впроваджених розробок |
|---|----------------------------------|---------|-----------|--|--|---|---------------------------------|
| Усього | У т.ч. на замовлення організацій | | | Усього | У т.ч. контрактів з іноземними замовниками | | |
| | м. Києва | України | Зарубіжжя | | | | |
| 5 | 3 | 2 | - | 2315,15 | - | 17,31 | - |
| | | | | | | | |

III-2. Науково-експертна діяльність в інтересах та на замовлення органів державної влади (навести дані про кількість та стислий зміст науково-експертних документів, зазначивши (щодо кожного документа) органи державної влади, в інтересах та на замовлення яких вони підготовлені)

Протягом 2016 р. ГАО НАН України надала понад 20 відповідей на листи-запити від слідчих органів та органів адвокатури України. До того ж, зроблено експертний висновок для Державного космічного агенства про концепцію Загальнодержавної науково-технічної космічної програми на 2018–2022 рр. та експертний висновок для Міністерства освіти та науки України – про перелік наукових фахових видань.

IV. Використання результатів досліджень у народному господарстві

| | Всього | З них впроваджено | З графі 1 – 3 пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки | З них впроваджено |
|--|--------|----------------------|--|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Загальна кількість виконаних робіт: | 25 | 1 | 24 | 1 |
| у тому числі зі створення: | | | | |
| нових видів виробів | | | | |
| з них нових видів техніки | | | | |
| у тому числі роботи, в яких використано винаходи нових технологій | | | | |
| нових технологій | 2 | | 2 | |
| з них ресурсозберігаючих | | | | |
| нових видів матеріалів | | | | |
| нових сортів рослин та порід тварин | | | | |
| нових методів теорій | 16 | 1 | 16 | 1 |
| Інші | 7 | | 6 | |
| з першого рядка – кількість робіт, що мають інноваційну спрямованість | - | - | - | - |

V. Координація наукової діяльності

Протягом багатьох років Головна астрономічна обсерваторія НАН України координує в Україні наукові дослідження з проблеми 1.8. ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМОСУ.

Відділ астрометрії та космічної геодинаміки. Виступає ініціатором і координатором з проблеми вивчення обертання Землі, організатором мережі станцій ГНСС та ЛЛС-спостережень та координатно-часового забезпечення об'єктів науки, господарства та оборони України, був співвиконавцем Цільової комплексної програми НАН України з наукових космічних досліджень на 2012–2016 рр.

У 2016 р. тривало наукове співробітництво з 1) мережею ЛЛС- та GPS-станцій (підтримка та координація роботи лазерних і перманентних GPS-станцій); 2) Харківським національним університетом радіоелектроніки (ХНУРЕ) та Харківським інститутом радіоелектроніки (ІРЕ); 3) Львівським національним університетом імені Івана Франка; 4) Миколаївською астрономічною обсерваторією;

Відділ фізики планетних систем. Проведено роботи згідно з Угодою між відділом фізики планетних систем ГАО НАН України та Міжнародним центром астрономічних і медико-екологічних досліджень про співробітництво з метою розвитку астрономічних досліджень відносно наукових проектів ГАО НАН України і МЦ АМЕД в галузі спектроскопії і поляриметрії для вирішення проблем з дослідження протяжних небесних об'єктів Сонячної системи, планетних атмосфер, екзопланет і для інформаційної підтримки наземних і космічних астрономічних досліджень.

Виконано певну роботу в рамках Договору про науково-технічне співробітництво між Головною астрономічною обсерваторією НАН України та Національним технічним університетом України «КПІ» та в рамках Договору про науково-технічну співпрацю між Головною астрономічною обсерваторією НАН України та НЦ «Аерокосмічні дослідження Землі».

Відділ фізики космічної плазми. В рамках Об'єднаної лабораторії релятивістської астрофізики та фізики плазми проведено низку семінарів за участі науковців з ГАО НАН України та науковців з КНУ ім. Тараса Шевченка.

Відділ позагалактичної астрономії та астроінформатики. Співробітники відділу беруть участь у координації робіт зі створення Об'єданого цифрового архіву астроплатівок Української віртуальної обсерваторії. Відділ був співвиконавцем Цільової комплексної програми НАН України з наукових космічних досліджень на 2012–2016 рр., в.о. зав. відділу є вченим секретарем Ради з космічних досліджень НАН України.

VI. Конференції, семінари, з'їзди тощо

У 2016 р. ГАО НАН України була співорганізатором таких конференцій:

| Назва заходів | Співорганізатори | Дата проведення | Місце проведення | Кількість учасників (в т.ч. з країн далекого зарубіжжя, з країн СНД) | Загальна проблематика; найвагоміші результати заходу (рішення, рекомендації тощо) |
|---|--|----------------------|------------------|--|--|
| Міжнародна наукова конференція «Астрономічна школа молодих вчених» | Міністерство освіти і науки України, Українська астрономічна асоціація, Національний авіаційний університет. Департамент освіти і науки Київської обласної державної адміністрації Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів | 26–27 травня 2016 р. | Україна, Київ | 63 | Сприяння науковим дослідженням студентів та аспірантів у галузі природничо-математичних дисциплін (астрономії, космонавтики, геодезії, геоінформатики), поширення знання, які формують у молоді науковий світогляд |
| Міжнародний семінар (Workshop) щодо проекту «Космічний проект Аерозоль-UA» в ГАО НАН України | | | Україна, Київ | | |
| Міжнародна конференція «Астрономія та фізика космосу» | | 24–27 травня 2016 | Україна, Київ | | |
| Міжнародна конференція “23-а Відкрита конференція молодих вчених з астрономії та фізики космосу”. | | 25–30 квітня 2016 р. | Україна, Київ | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------------|--|--|
| <p>Секційне засідання «Astroinformatics» в рамках 16-ї Міжнародної Гамовської конференції-школи «Astronomy and beyond: Astrophysics, Cosmology and Gravitation, Cosmomicrophysics, Radioastronomy and Astrobiology»</p> | | <p>14-20 серпня 2016 р.</p> | <p>Україна, Одеса, Чорноморка</p> | | |
|---|--|-----------------------------|-----------------------------------|--|--|

VII. Створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності

ГАО НАН України володіє чотирма патентами разом із:

- НТУУ «КПІ» на дві корисні моделі: «Статичний вузькосмуговий фільтровий поляриметр» (№ 61989) та «Бортовий статичний поляриметр» (№ 64267);
- Інститутом проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України на корисну модель (№ 83697) «Спосіб контролю адгезійної міцності покриттів на металах»;
- Фізико-технологічним інститутом металів та сплавів НАН України на корисну модель «Спосіб контролю теплопровідності чавунів» (№ 93085).

ГАО НАН України належить власний патент на корисну модель «Спосіб паралельної обробки цифрових даних із запобіганням виникнення колізій» (№20128774).

Також ГАО НАН України має авторське право на винахід (комп'ютерна програма) «Программа автоматизированного открытия астероидов и комет на серии ПЗС-кадров CoLiTec» (№3360585/25-08), авторське право на твір № 62435 «Пакет программ для первичной обработки сканированных изображений фотографических пластинок из архивов Виртуальных обсерваторий» (Андрук В.М., Процюк Ю.І.) та авторське право на твір №62434: комп'ютерна програма «Астрометрическая редукция звездообразных объектов на изображениях фотопластинок после первичной обработки» (Андрук В.М., Процюк Ю.І.).

Дані зі створення, охорони та використання об'єктів інтелектуальної власності наведено за формами VII-1, VII-2, VII-3, VII-4, VII-5, VII-6.

VIII. Видавнича діяльність

У 2016 р. ГАО НАН України продовжувала видавати науковий журнал «Кинематика и физика небесных тел» (протягом року видано 6 чисел журналу обсягом ~45 обл.-вид. арк.). Триває видання науково-практичного журналу НАН України та Державного космічного агентства України «Космічна наука і технологія» (вийшло друком 4 випуски обсягом ~36 обл.-вид. арк.), а також науково-популярного журналу «Світогляд» (видано 6 чисел обсягом 90 обл.-вид. арк.).

Підготовлено до друку та видано щорічник «Астрономічний календар» на 2017 р. (обсягом ~17 обл.-вид. арк.).

Видано наукові монографії та підручники:

1. Відьмаченко А.П., Делец О.С., Длугач Ж.М., Захожай О.В., Костогриз Н.М., Крушевська В.М., Кузнєцова Ю.Г., Мороженко О.В., Неволовський П.В., Овсак О.С., Розенбуш О.Е., Романюк Я.О., Шавловський В.І., Яновицький Е.Г. Дослідження з фізики планетних атмосфер та малих тіл Сонячної системи, екзопланет та дискових структур навколо зір // К.: НАНУ, ГАО. 2015. 92 с.

2. Кудря Ю.М., Вавилова І.Б. Позагалактична астрономія. 1. Галактики: основні фізичні властивості. Навчальний посібник. – К.: Наукова думка, 2016. 344 с.

IX. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво

Протягом звітного року ГАО НАН України підтримувала широкі міжнародні наукові зв'язки з багатьма астрономічними установами інших країн.

Кілька прикладів:

1. **Відділ фізики планетних систем** у звітному році виконував роботи за міжнародним безвалютним українсько-словацьким проектом на 2014—2016 рр. у рамках міжнародного проекту “The DWARF project: Eclipsing binaries – precise clocks to discover exoplanets” для пошуку планет навколо систем затемнених подвійних зір в мережі телескопів від 25 до 200 см у північній півкулі. У проекті беруть участь понад 20 обсерваторій. Мета проекту: дослідження періодичності зміщення мінімумів блиску на основі високоточного визначення часу мінімумів затемнень.
2. Співробітники **АКІОЦ** підтримують наукові контакти та розробляють програми спільних наукових досліджень із суперкомп'ютерними центрами в Німеччині, Китаї, Японії.
3. У 2016 р. **Відділ астрометрії та космічної геодинаміки** продовжував наукове співробітництво з Латвійським національним університетом (участь у роботах з розробки схеми синхронізації дзеркал приймально-передавального тракту для Ризької лазерної станції та проведення тестувань інтерфейсних плат для оптичних датчиків кута фірми HEIDENHAIN) та Обсерваторією Латвійського університету в Балдоне.
4. Співробітники **Лабораторії фізики галактик з активним зореутворенням** проводили дослідження спіральних і неправильних галактик – спільно з астрофізиками Астрономічного центру Гейдельберзького університету (Гейдельберг, Німеччина), інституту астрофізики Андалусії (Гранада, Іспанія).
5. **Відділ позагалактичної астрономії та астроінформатики** продовжує співробітництво з Болонським університетом (Італія) та Університетом міста Дубліна (Ірландія), а також Національним астрономічним інститутом Таїланду.

Директор ГАО акад. НАН України Я.С. Яцків є президентом Української астрономічної асоціації, членом робочої групи МАС з підготовки 2-ї реалізації Небесної системи координат ICRF, членом міжнародного консорціуму ASTRONET, з 2016 р. представляє Україну в колегії журналу «Astronomy and Astrophysics».

Членами Міжнародного астрономічного союзу (МАС) у 2016 р. були А.П.Відьмаченко, О.В.Мороженко, Е.Г. Яновицький, Ж.М. Длугач, чл.-кор. НАН України Р.І. Костик, чл.-кор. НАН України Н.Г. Щукіна та ін. (понад 40 співробітників Обсерваторії).

Членами Європейського астрономічного союзу (ЄАС) у 2016 р. були: О.В. Мороженко, Ж.М.Длугач, чл.-кор. НАН України Н.Г. Щукіна та інші (понад 20 співробітників обсерваторії).

Акад. НАН України Я.С. Яцків — член Польської академії наук, член редколегій журналів «Artificial satellites», заступник головного редактора журналів «Наука та інновації» та «Космічна наука і технологія», головний редактор журналів «Кинематика и физика небесних тел» і «Світогляд».

Чл.-кор. НАН України Н.Г. Щукіна — віце-президент комісії № 12 «Радіація і структура Сонця», відділення Е «Сонце і геліосфера» Міжнародного астрономічного союзу (МАС), асоційований член Міжнародної комісії з космічного співробітництва (COSPAR).

А.П. Відьмаченко — дійсний член Академії наук вищої школи України і член-кореспондент Академії наук Республіки Болівія.

І.Б. Вавилова — чл.-кор. Міжнародної академії астронавтики, науковий секретар Національного комітету КОСПАР, вчений секретар Ради з космічних досліджень НАН України, заступник головного редактора журналу «Світогляд», відповідальний секретар редколегії журналу «Космічна наука і технологія».

Акад. НАН України Ю.І. Ізотов — член комітету Південно-Європейської обсерваторії щодо розподілу спостережного часу на великих телескопах, головний редактор журналу «Advances in Astronomy and Space Physics».

Чл.-кор. НАН України Р.І. Костик — член редколегій журналів «Serbian Astronomical Journal» (Югославія) і українського журналу (Львів) «Журнал фізичних досліджень».

X. Зовнішньоекономічна діяльність

ГАО НАН України не провадить зовнішньоекономічної діяльності.

XI. Результати підприємницької діяльності

ГАО НАН України є співзасновником ТОВ «Астрогеодин», в якому їй належить 61%. За звітний період ТОВ «Астрогеодин» виконало на добровільних засадах підготовку до оформлення земельної ділянки ГАО НАН України та обґрунтування щодо реформування житлового сектору ГАО НАН України.

ТОВ «Астрогеодин» у 2016 р. не вело фінансової діяльності.

XII. Діяльність дослідно-виробничої бази*

ГАО НАН України не має дослідно-виробничої бази.

XIII. Кадри

1. Загальна характеристика кадрів:

За станом на 31.12.2016 р. в ГАО НАН України працює 165 осіб (у 2015 р. – 169), в тому числі:

| | |
|----------------------|------------------|
| наукових працівників | - 94 (2015 – 92) |
| докторів наук | - 16 (2015 – 17) |
| кандидатів наук | - 50 (2015 – 50) |

Детальну характеристику наведено за формою 1-к, що додається.

2. У 2016 не було обрано жодного вченого із ГАО НАН України до державних академій наук України.

3. Показники підготовки наукових кадрів.

Згідно з Постановою Президії НАНУ № 301 від 03.11.2004 ГАО НАНУ має План підготовки наукових кадрів. Відповідно до цього плану, в 2016 р. співробітники ГАО планували захистити 4 кандидатські дисертації (2 – за спеціальністю 01.03.02 - Астрофізика, радіоастрономія, 2 – за спеціальністю 01.03.03 - Геліофізика і фізика Сонячної системи) та одну докторську дисертацію (за спеціальністю 01.03.02 - Астрофізика, радіоастрономія).

Фактично у звітному році захищено 4 кандидатські дисертації: Вовк К.Б. (1986 р.н.) за спеціальністю 01.03.02 - Астрофізика, радіоастрономія, Зайцев С.В. (1984 р.н.) за спеціальністю 01.03.03 - Геліофізика і фізика Сонячної системи, Харчук С.В. (1981 р.н.) за спеціальністю 01.03.03 - Геліофізика і фізика Сонячної системи, А.А. Василенко (1987 р.н.) за спеціальністю 01.03.02 - Астрофізика, радіоастрономія).

4. Відомості про роботу аспірантури та докторантури.

У 2016 р. в аспірантуру ГАО НАН України нікого не зараховано.

У 2016 р. аспірантуру ГАО закінчила одна особа, яка направлена на роботу в ГАО. Станом на 1 січня 2017 р. в аспірантурі ГАО НАН України навчаються 4 особи, в тому числі:

- з відривом від виробництва – 4 особи;
- без відриву від виробництва – 0 осіб.

Станом на 1 січня 2016 р. в докторантурі ГАО НАН України не навчається жодна особа.

Іноземців-аспірантів у ГАО немає.

5. Кількість аспірантів та молодих учених, що отримують стипендії НАН України, Президента України та ін.:

стипендія НАН України – 3 особи;

стипендія Президента України – 2 особи.

6. А.А. Елиїв стажувався в Університеті м. Болонья, Італія, із 01.01.2016 р. до 30.06.2016 р.;

К.Б.Вовк стажувалася в Інституті Макса Планка, Німеччина, з 01.06.2016 до 30.10.2016.

7. Дані про поповнення молодими кадрами:

– фактично в 2016 р. на роботу в ГАО зарахований один молодий спеціаліст у віці до 35 років за розподілом після закінчення аспірантури ГАО.

– дипломну практику в ГАО проходив 1 студент із КНУ ім. Тараса Шевченка та 1 студент з Київського політехнічного інституту. Ніхто з них на роботу в ГАО зарахований не був.

Форма XIII-2 подана в додатку.

8. Кількість співробітників, які працюють за контрактом – 15.

| П о с а д а | Кількість(чоловік) |
|-------------------------------|--------------------|
| Завідувач відділу | 1 |
| Головний наук. співр. | 1 |
| Провідний наук. співр. | 2 |
| Старший науковий співробітник | 1 |
| Науковий співр. | 2 |
| Молодший наук. співр. | 2 |
| Заступник гол. енергетика | 1 |
| Провідний інженер | 4 |
| Інженер 1 кат. | 1 |
| ВСЬОГО | 15 |

9. Кількість співробітників, які працюють за сумісництвом – 6.

| Назва посади | Кількість працівників | З них: | | | Прац. за конт-рактом |
|--------------------------------|-----------------------|---------------|-----------------|-------------------|----------------------|
| | | Докторів наук | Кандидатів наук | Без наук. ступеня | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Головний науковий співробітник | 2 | 2 | - | - | - |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| Старший науковий співробітник | 2 | - | 2 | - | - |
| Молодший науковий співробітник | 1 | - | 1 | 1 | - |
| Провідний інженер | 1 | - | - | 1 | - |
| ВСЬОГО | 6 | 2 | 3 | 1 | - |

10. Працівники ГАО, які виїхали на роботу за межі України.

| Прізвище, ім'я та по батькові | Посада, науковий ступінь | В яку країну виїхав (виїжджав) | Мета виїзду | | |
|-------------------------------|--|--------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------|
| | | | Стажування, спільна наукова робота (на який термін) | Тимчасова робота (на який термін) | На постійне проживання |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Елиїв Андрій Андрійович | ст.наук. співр., кандидат фіз.-мат. наук | Італія | Стажування з 01.01.2016 до 30.06.2016 | | |
| Вовк Катерина Борисівна | наук. співр., кандидат фіз.-мат. наук | Німеччина | Стажування з 01.06.2016 до 30.10.2016 | | |

11. Дані про пенсіонерів, що вийшли на пенсію згідно з Законом України «Про наукову та науково-технічну діяльність», за 2016 рік.

| Призначено наукову пенсію в 2016 р. | | Наукові пенсіонери, які працюють за контрактом на 31.12.2016 р. | |
|-------------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|
| Прізвище, ініціали, рік народження | Посада, наук. ступінь | Прізвище, ініціали, рік народження | Посада, наук. ступінь |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---------------------------|---|
| У 2016 р. наукова пенсія співробітникам ГАО НАН України не призначалась. | | 1. Бульба Т.П., 1955 | Провідний інженер, не має |
| | | 2. Ємець А.І., 1938 | М.н.с., не має |
| | | 3. Їжакевич О.М., 1941 | М.н.с., не має |
| | | 4. Караченцева В.Ю., 1940 | Пр.н.с., д.ф.-м.н. |
| | | 5. Ковальчук Г.У., 1945 | Провідний інженер, к.ф.-м.н. |
| | | 6. Кондрашова Н.М., 1946 | Ст.н.с., к.ф.-м.н. |
| | | 7. Корсунь А.О., 1933 | Ст.н.с., к.ф.-м.н. |
| | | 8. Костик Р.І., 1940 | Гол.н.с., чл.-кор. НАН України, д.ф.-м.н. |
| | | 9. Кізюн Л.М., 1938 | Зав.арх., к.ф.-м.н. |
| | | 10. Кратков Є.Г., 1940 | Головний інженер, не має |
| | | 11. Лазоренко Г.А., 1951 | Провідний інженер, не має |
| | | 12. Пасечник М.М., 1947 | Н.с., к.ф.-м.н. |
| | | 13. Петухов В.М. 1947 | Пров. інженер, не має. |
| | | 14. Санько О.К., 1941 | Заст. гол. інженера, не має |
| | | 15. Харченко Н.В., 1948 | Пр.н.с., д.ф.-м.н. |

12. У 2016 р. співробітники ГАО НАН України були нагороджені: акад. НАН України Я.С. цків отримав Орден ім. Ярослава Мудрого 5-го ступеня; акад. НАН України Ю.І. Ізотов отримав нагороду у номінації «Вчений України. За значні успіхи» у галузі астрономії від компанії Clarivate Analytics (у минулому – підрозділ наукових досліджень та інтелектуальної власності Thomson Reuters);

Міжнародна академія астронавтики (МАО) відзначила своєю нагородою у категорії «Найкраща книга в галузі фундаментальних наук» за 2016 р. авторський колектив, у складі якого: П.Берцик, Я.Павленко, Л.Пілюгін, І.Вавилова, Ю.Бабик; серія наукових робіт співробітників ГАО НАН України Іванової О.В., Корсуна П.П. і Кулик І.В., об'єднана спільною темою «Фізичні характеристики комет за даними спектрофотометричних досліджень та динамічного моделювання», здобула премію НАН України ім. М.П. Барабашова. За особистий внесок у розвиток видавничої справи та у зв'язку з двадцятиріччям науково-практичного журналу «Космічна наука і технологія» і десятиріччям науково-популярного журналу «Світогляд» Почесною грамотою НАН України і ЦК профспілки працівників НАН України відзначені В.М. Клименко, О.В. Клименко, С.С. Вавілов, Подякою НАН України – І.Б. Вавилова та колектив редакції журналу «Світогляд».

XIV. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень

У звітному році Обсерваторія закупила наукових приладів, обладнання, персональних комп'ютерів, комплектуючих, витратних матеріалів та ін. загальним обсягом на 1156,9 тис. грн.,

у т.ч. за рахунок загального фонду держбюджету — на 188,8 тис. грн.,

в т.ч. з централізованого мат.-тех. забезпечення (через ДУМТЗ НАН України) — на 259,2 тис. грн.;

зі спеціального фонду держбюджету — на 708,9 тис. грн.

Окремо наведені дані про закупівлю у звітному році:

- приладів та обладнання (крім ПЕОМ) вартістю від 10 тис. до 100 тис. грн. за формою XIV-2.

XV. Стан інформаційного забезпечення установи

Парк ПК ГАО на 2016 р. становить 130 одиниць.

Проведено планові оновлення програмного забезпечення та бібліотек для зростання ефективності роботи кластера ГАО НАН України. У 2016 р. проведено масштабні модельні розрахунки зі застосуванням кластера ГАО НАН України та інших кластерів НАНУ для великої кількості взаємодіючих частинок. Протягом звітного року тривали роботи з тестування та підтримки функціонування суперкомп'ютера ГАО НАН України на основі кластерних технологій. Завантаженість кластера задачами впродовж 2016 р. становила 20–70%. На кінець 2016 р. пікова обчислювальна потужність кластеру сягає 10 TFLOPS

Серед проблемних питань, що потребують вирішення в ГАО, слід наголосити на таких:

1. Забезпечення ліцензійним програмним забезпеченням, насамперед програмами для обробки наукових даних (IDL, MATLAB, MAPLE, MATCAD та інші).
2. Виділення коштів на оновлення апаратного забезпечення АКІОЦ ГАО (кольоровий лазерний принтер, принт-сервер, потужні робочі станції в обчислювальному залі тощо).

«Звіт про стан інформатизації» за формою №2-інформатика додається.

Дані про наявність та використання електронних та інформаційних ресурсів вказано за формами XV-I, XV-II, які додаються.

XVI. Функціонування центрів колективного користування науковими приладами

Центр колективного користування «Астрономічний спектрополяриметр» закінчив термін дії експлуатації у зв'язку з тим, що обладнання вичерпало свій ресурс у 2014 р. ГАО НАН України звернулося з офіційним проханням вилучити ЦКК «Астрономічний спектрополяриметр» з обліку НАН України.

ГАО НАН України була співорганізатором разом з Кримською астрофізичною обсерваторією МОН України та РІ НАН України колективного центру на базі РТ-22 КРАО, який (центр) у 2014 р. припинив своє існування через анексію Криму..

XVII. Робота з пропаганди наукових досягнень та висвітлення науково-дослідної діяльності в ЗМІ

Проведені просвітницькі заходи та акції, які отримали висвітлення в ЗМІ:

1. Науково-пізнавальні та навчальні екскурсії до Музею історії ГАО, аматорські астрономічні спостереження для різних категорій відвідувачів (сюжет у вечірній програмі ТСН каналу 1+1, 09.08.2016 р.).
2. Спостереження для широкого загалу проходження Меркурія навпроти диска Сонця 9 травня 2016 року в ГАО, телеканал «Київ» — сюжет у «Новинах».
3. Відзначення Міжнародного дня астрономії в ГАО, 14.04.2016 р., відкриті лекції в рамках Фестивалю науки, що організує НАН України, участь у засіданнях НЦ «МАН України».
4. У рамках фестивалю «Відкритий космос» (4—10 жовтня 2016 р., м. Житомир) проведено семінар для вчителів астрономії, семінар для студентів та викладачів «Проблеми дослідження Марса», прочитано лекцію в Житомирському музеї космонавтики імені С.П. Корольова «Популярно про космічне приладобудування»; заходи висвітлювали місцеві ЗМІ.

Участь у радіопередачах:

1. Науково-пізнавальна програма для юнацтва «АВС» на Українському радіо, новини астрономії, окремі питання наукового змісту, історія астрономії (участь у двох програмах упродовж року).
2. Радіо «Вести», програма «Елементарно», 26.06.2016 р., про космічну місію «Юнона».
3. Участь у телевізійній програмі «Кремниевая долина на Днепре», присвяченій пам'яті астронома Кліма Чурюмова (17.11.2016).

Співпраця з науково-популярними журналами:

ГАО НАН України разом із НАН України є співзасниками науково-популярного журналу «Світогляд». Співробітники ГАО НАН України є авторами і членами редакційної ради науково-популярного журналу «Вселенная, пространство, время».

XVIII. Заключна частина

Незважаючи на складні умови функціонування наукової сфери України, в т.ч. НАН України, ГАО НАН України у звітному році працювала успішно. Велися спостереження на унікальних астрономічних комплексах за кордоном.

Тривали систематичні спостереження на комплексах ГАО НАН України: ГСТ Ернеста Гуртовенка, ЛЛС «Голосіїв», «КІТ» (Лісники), 60-см (Андрушівка) та ін. За даними наукометричного аналізу ГАО НАН України посідає одне з перших місць серед установ НАН України.

Агенство Tompson Reuters нагородило ГАО дипломом «За найбільшу кількість опублікованих статей за міжнародними грантами». Монографія «Dark Energy and Dark Matter», видана у ВД «Академперіодика» за участі працівників ГАО НАН України, отримала нагороду Міжнародної академії астронавтики та Подяку Президії НАН України.

Водночас в Обсерваторії накопичується все більше проблемних питань щодо подальшого функціонування, зумовлених недостатнім фінансуванням, наявністю складної інфраструктури, великої території тощо. Все це вимагатиме дальших зусиль із залучення позабюджетного фінансування, упорядкування структури, проведення атестації підрозділів ГАО НАН України.

Директор ГАО НАН України,
академік НАН України

Я.С. Яцків

Додаток

ФОРМА IV-1

Приклади розробок, впроваджених у народне господарство в 2016 році

| № п/п | Назва розробки | Вид тематики (Державна; Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України; Відомча тематика; Госпдоговірна тематика) | Загальне фінансування за всі роки створення розробки (млн. грн.) | Показники результативності, значення для народного господарства, економічна ефективність | Дата впровадження (ДД.ММ.РР) | Перспективи подальшого використання |
|-------|----------------|--|--|--|------------------------------|-------------------------------------|
| - | - | - | - | - | - | - |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

Окремі чисельні показники співпраці з вищими навчальними закладами і установами Міністерства освіти і науки України (МОН України)

| | | |
|--|--|---|
| 1. | Кількість договорів про співробітництво, які були укладені між науковою установою та вищими навчальними закладами: | |
| | загальна їх кількість на 31.12.16 | 6 |
| | укладених у звітному році | 1 |
| 2. | Кількість створених спільно з вищими навчальними закладами: | |
| | <i>філій кафедр</i> | |
| | загальна їх кількість на 31.12.16 | - |
| | створених у звітному році | - |
| | <i>(назва вищого навчального закладу та філії кафедри, створеної у звітному році)</i> | |
| | <i>Факультетів</i> | |
| | загальна їх кількість на 31.12.16 | - |
| | створених у звітному році | - |
| | <i>(назва вищого навчального закладу та факультету або його філії, створених у звітному році)</i> | |
| | <i>Лабораторій</i> | |
| | загальна їх кількість на 31.12.16 | 3 |
| | створених у звітному році | 0 |
| | <i>(назва вищого навчального закладу та лабораторії, створеної у звітному році)</i> | |
| | <i>інших спільних структур (інститутів, центрів, осередків тощо)</i> | |
| | загальна їх кількість на 31.12.16 | 2 |
| створених у звітному році | 0 | |
| <i>(назва вищого навчального закладу та спільної структури, створеної у звітному році)</i> | | |

| | | |
|-----|--|----|
| 3. | Кількість студентів вищих навчальних закладів, які у 2015/2016 навчальному році проходили магістерську підготовку у спільних науково-навчальних структурах, що функціонують на базі наукової установи та зазначені у п. 2 цієї таблиці | - |
| | Кількість студентів вищих навчальних закладів, які у 2015/2016 навчальному році проходять магістерську підготовку у спільних науково-навчальних структурах, що функціонують на базі наукової установи та зазначені у п. 2 цієї таблиці | - |
| | | |
| 4. | Кількість наукових тем і проектів, які <u>у звітному році</u> розроблялись спільно з вченими-освітянами, всього | 5 |
| | у тому числі: тем НДР | 5 |
| | проектів Державного фонду фундаментальних досліджень | 0 |
| | проектів, що фінансуються зарубіжними та міжнародними організаціями (фондами) | 0 |
| | | |
| 5. | Кількість вчених наукової установи, які <u>у звітному році</u> працювали викладачами в системі освіти, всього | 10 |
| | у тому числі: академіків НАН України | - |
| | членів-кореспондентів НАН України | - |
| | очолюють: кафедри | - |
| | Факультети | - |
| 6. | Кількість вчених-освітян, які <u>у звітному році</u> входили до складу спеціалізованої вченої ради при науковій установі | 6 |
| | | |
| | | |
| 7. | Кількість вчених наукової установи, які <u>у звітному році</u> входили до спеціалізованих рад при вищих навчальних закладах | 5 |
| 8. | Кількість студентів, які <u>у звітному році</u> виконували в науковій установі дипломні роботи | 2 |
| | | |
| 9. | Кількість студентів, які <u>у звітному році</u> проходили практику в науковій установі | 10 |
| 10. | Кількість фахівців з повною вищою освітою, які прийняті на роботу <u>у звітному році</u> : | 1 |

| | | |
|-----|---|----------|
| | з них у шкільні роки займалися в гуртках Малої академії наук учнівської молоді | 0 |
| 11. | Кількість опублікованих спільно з освітянами у звітному році монографій | 1 |
| 12. | Кількість опублікованих у звітному році : підручників для вищої та середньої школи | 1 |
| | навчальних посібників для вищої та середньої школи | 2 |
| 13. | Кількість наукових співробітників і викладачів вищих навчальних закладів і установ МОН України, які у звітному році підвищували кваліфікацію у науковій установі | - |
| 14. | Кількість аспірантів-цільовиків та докторантів, які у звітному році проходили підготовку в науковій установі за направленням вищого навчального закладу, установи МОН України | - |
| 15. | Кількість аспірантів та здобувачів кандидатського ступеня з вищих навчальних закладів та установ МОН України, прикріплених у звітному році до наукової установи для підготовки та складання кандидатського іспиту зі спеціальності | - |
| 16. | Кількість дисертаційних робіт науковців-освітян, захищених у звітному році на спеціалізованій вченій раді при науковій установі, всього | 1 |
| | у тому числі: на здобуття докторського ступеня | 0 |
| | на здобуття кандидатського ступеня | 1 |

**Результати
винахідницької роботи, створення та використання
об'єктів права інтелектуальної власності в 2016 р.**

| №№ п/п | Назва показників | Одиниця | Кількість | Примітка |
|-----------|--|---------|-----------|----------|
| 1. | Подано заявок на винаходи, корисні моделі, промислові зразки до Державної служби інтелектуальної власності України: | | | |
| | - на корисну модель | - | | |
| | - на винахід | | | |
| | - на промисловий зразок | | | |
| | Патентних відомств країн СНД (вказати яких) | - | | |
| | Патентних відомств інших іноземних країн (вказати яких) | - | | |
| | Подано заявок на свідоцтва та патенти на сорти рослин до Держсортслужби України | - | | |
| | - на свідоцтва | | | |
| | - на патенти | | | |
| 2. | Одержано рішення про видачу патентів на винаходи, корисні моделі, промислові зразки: | - | | |
| | Держслужби: | | | |
| | - патент на корисну модель | | | |
| | - патент на винахід | | | |
| | - патент на промисловий зразок | | | |
| | патентних відомств країн СНД (вказати яких) | - | | |
| | патентних відомств інших іноземних країн (вказати яких) | - | | |
| | Одержано рішення про видачу свідоцтв та патентів на сорти рослин: | - | | |
| | - свідоцтва | - | | |
| | - патенти | | | |
| 3. | Укладено договорів на передачу ОПІВ (технологій): | - | | |
| 3.1. | Ліцензійний договір про надання виключної ліцензії на використання винаходів, корисних моделей, промислових зразків: | - | | |
| | - в Україні | | | |
| | - в країнах СНД (вказати яких) | | | |
| | - в інших країнах (вказати яких) | | | |
| 3.2. | Ліцензійний договір про надання невиключної ліцензії на використання винаходів, корисних моделей, промислових зразків: | - | | |
| | - в Україні | | | |
| | - в країнах СНД (вказати яких) | | | |
| | - в інших країнах (вказати яких) | | | |
| 3.3. | Договір на передачу ноу-хау: | - | | |
| | - в Україні | | | |
| | - в країнах СНД (вказати яких) | | | |
| | - в інших країнах (вказати яких) | | | |
| 3.4. | Авторські договори (ліцензії) на використання комп'ютерних програм, баз даних, науково-технічної документації та інших об'єктів авторського права: | - | | |
| | - в Україні | | | |
| | - в країнах СНД (вказати яких) | | | |
| | - в інших країнах (вказати яких) | | | |
| 3.5. | Ліцензійні договори на використання торговельних марок: | - | | |
| | - в Україні | | | |
| | - в країнах СНД (вказати яких) | | | |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| | | | | |
|------|---|---|--|--|
| | - в інших країнах (вказати яких) | | | |
| 4. | Складено звітів про патентні дослідження | - | | |
| 5. | Подано заявок на торговельні марки: - в Україні - в країнах СНД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких) Одержано свідоцтв на торговельні марки: - в Україні - в країнах СНД (вказати яких) - в інших країнах (вказати яких) | - | | |
| 6. | Кількість авторів заявок на винаходи, корисні моделі, промислові зразки | - | | |
| 7. | Кількість чинних: - патентів на винаходи - патентів на корисні моделі - патентів на промислові зразки - патентів (свідоцтв) на сорти рослин - свідоцтв на торговельні марки | 1 патент 5 патент патент пат. (св.) свідоцтво | | |
| 8. | Кількість об'єктів права інтелектуальної власності, створених в установі у звітному році та попередніх роках, що використані у звітному році: | 0 | | |
| 8.1. | винаходів, всього: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи. | | | |
| 8.2. | корисних моделей, всього: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи. | | | |
| 8.3. | промислових зразків, всього: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи. | | | |
| 8.4. | торговельних марок, всього: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи. | | | |
| 8.5. | ноу-хау, всього: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи. | | | |
| 8.6. | сортів рослин, всього: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) | | | |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| | | | | |
|------|---|-------|--|--|
| | установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи. | | | |
| 8.7. | комп'ютерних програм та баз даних, всього: в тому числі: - використано підприємствами або організаціями, яким надано (передано) установою право користування; - використано установою при випуску та реалізації дослідної партії продукції та/або послуг; - використано у власній науковій діяльності установи. | 2 | | |
| 9. | Кількість наукових та інженерно-технічних працівників | особа | | |
| 10. | Кількість та посади працівників підрозділу з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності | особа | | |

- При змішаних видах угод, а також угодах про будівництво, технічну допомогу, поставку приладів, обладнання та матеріалів, проведення НДДКР тощо угоди відносяться до типів угод 3.1-3.4, якщо у зазначених договорах спеціально виділяється ліцензійна частина з зазначенням суттєвих умов ліцензійних угод відповідно до ст. 1109 Цивільного кодексу України, та з урахуванням того, передача на який об'єкт інтелектуальної власності має основне значення при укладанні угоди (винахід, корисна модель, промисловий зразок, товарний знак, ноу-хау, об'єкт авторського права – комп'ютерна програма тощо)
- Разом з річним звітом згідно з постановою Президії НАН України №319 від 22.11.2000 р. надаються матеріали на звання “Винахідник року НАН України”, зокрема:
 - клопотання за підписом керівника установи та голови профспілки
 - перелік об'єктів інтелектуальної власності, створених особою, що подається на звання, в якому необхідно вказати номери охоронних документів, одержаних на об'єкти інтелектуальної власності, рік і місце реалізації, відомості про наслідки реалізації об'єктів інтелектуальної власності.

Директор установи

Голова профкому

Договори на використання об'єктів права інтелектуальної власності

| №№ п/п | Вид договору (згідно з п.3 додатку VII -1), назва розробки | Номер охоронного документа (якщо є) | Фірма-ліцензіат, країна; дата укладання договору; строк дії | Примітки |
|--------|--|-------------------------------------|---|----------|
| - | - | - | - | - |

Заявки щодо видачі охоронних документів

| №№ п/п | Вид об'єкту права інтелектуальної власності, на який подається заявка (винаходи, корисні моделі, промислові зразки, сорти рослин, торговельні марки) | Номер заявки | Заявник(и) | Примітки |
|--------|--|--------------|------------|----------|
| - | - | - | - | - |

Рішення щодо видачі охоронних документів

| №№ п/п | Вид об'єкту права інтелектуальної власності | Дата та номер рішення про видачу патенту (свідоцтва) | Заявник(и) | Примітки |
|-----------|--|--|-----------------------------|----------|
| 1 | Корисна модель | № u20128774; заявл. 16.07.2012; опубл. 25.01.2013 | Савенивич В.Є. | - |
| 2 | Авторське право на винахід | № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.2013 | Савенивич В.Є. | |
| 3 | Корисна модель | № 83697 | Шевченко О.І. | |
| 4 | Корисна модель | № 93085 | Шевченко О.І. | |
| 5. | Свідоцтво про реєстрацію авторського права «Пакет программ для первичной обработки сканированных изображений фотографических пластинок из архивов Виртуальных обсерваторий» | № 62435 | Андрук В.М., Процюк Ю.І. | |
| 6 | Свідоцтво про реєстрацію авторського права Компютерна програма «Астрометрическая редукция звездообразных объектов на изображениях фотопластинок после первичной обработки» | № 62434 | Андрук В.М., Процюк Ю.І. | |

Данні щодо обліку нематеріальних активів

| №/№ | Показник | Винаходи | Корисні моделі | Торговельні марки | Промислові зразки | Сорти рослин | Інше (вказати) | Всього |
|-----|--|----------|----------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------|--------|
| 1. | Кількість об'єктів промислової власності, майнові права на які відображені в балансі як нематеріальні активи | | | | | | | |
| 2. | в тому числі в 2016 р. | - | - | - | - | - | - | - |

| | Показник | Комп'ютерні програми | Бази даних |
|----|---|----------------------|------------|
| 3. | Кількість комп'ютерних програм, баз даних, майнові права на які відображені в балансі як нематеріальні активи | - | - |
| 4. | в тому числі в 2016 р. | - | - |
| 5. | Кількість комп'ютерних програм, баз даних (відображених та невідображених в балансі), на які установою отримано виключні майнові права (не право використання) та які підлягають обліку як нематеріальні активи | - | - |
| 6. | в тому числі в 2016 р. | - | - |
| 7. | з них – права на які отримано від іноземних організацій | - | - |

Головний бухгалтер

Неводовська Т.В. (П.І.П.)

**Дані щодо виплати винагороди винахідникам, авторам
у 2016 р. за використання об'єктів права інтелектуальної власності**

| № № п/п | Показник | Обсяг коштів, грн. |
|------------|--|-----------------------|
| 1. | Всього | — |
| 2. | Обсяг винагороди, що виплачено науковою установою працівникам установи – творцям об'єктів права інтелектуальної власності (ОПВ) (винахідникам, авторам промислових зразків, тощо) за використання ОПВ, права на які передані установою за ліцензійними та іншими договорами іншим організаціям | — |
| 2.1. | В тому числі за використання ОПВ, що є технологіями або їх складовими | — |
| 3. | Обсяг коштів, що виплачено науковою установою працівникам установи – творцям ОПВ за використання ОПВ у продукції, що виробляється установою | — |
| 3.1. | В тому числі за використання ОПВ, що є технологіями або їх складовими | — |

Головний бухгалтер

Неводовська Т.В. (П.І.П.)

Загальні показники друкованої продукції установи

| Монографії | | Підручники, навчальні посібники, кількість | Довідники, науково-популярна література, кількість | Опубліковані брошури, рекомендації, методики, кількість | Статті, кількість | | | | Тези, кількість |
|------------|------------------------------|---|---|---|---------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------|
| Кількість | Обсяг (обл.-вид. арк.) | | | | у вітчизняних виданнях | у зарубіжних виданнях | у препринтах | у наукових фахових журналах | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 6 | 1 | 2 | 0 | 109 | 108 | 10 | 118 | 123 |

Показники книжкових видань установи

Показники книжкових видань, надрукованих поза видавництвом
(відомча література)

| Видавництво "Наукова думка" | | Видавничий дім «Академперіодика» | | Інші видавництва | | Поза видавництва ми | | Зарубіжні видавництва | |
|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| кількість | обсяг (обл.-вид. арк.) | кількість | обсяг (обл.-вид. арк.) | кількість | обсяг (обл.-вид. арк.) | кількість | обсяг (обл.-вид. арк.) | кількість | обсяг (обл.-вид. арк.) |
| 1 | | 16 | 178,4 | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| Вид видання | Кількість назв | Обсяг |
|-------------------------|----------------|-------|
| Монографії | 1 | 6 |
| Збірники наукових праць | - | - |
| Препринти | 1 | - |

Статистичні дані щодо міжнародного співробітництва

Назва установи, що звітує: *Головна астрономічна обсерваторія НАН України*

| Проводилась робота по темах | | Виїзди за кордон | | Прийнято закордонних учених та спеціалістів | Прямі зв'язки з закордонними партнерами (кількість) | | | Участь у роботі конференцій, симпозіумів, семінарів тощо | | Участь у роботі міжнародних організацій, комісій, редакцій тощо | Лекційна діяльність за кордоном | Міжнародні відзнаки українських учених | Гранти | |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|-------------------------------------|-------------------------|--|-------------------------------------|---|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| З а г а л ь н а к і л ь к і с т ь | П о ч а т о в | З а г а л ь н а к і л ь к і с т ь | З а г а л ь н а к і л ь к і с т ь | | У г о д и | С п і л ь н і л а б о р а т о р і ї | С п і л ь н і г р у п и | З а к о р д о н н о м | Н а т е р и т о р і ї У к р а ї н и | | | | З а г а л ь н а к і л ь к і с т ь | З а г а л ь н а к і л ь к і с т ь |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 9 | 6 | 33 | 9 | 2 | 8 | 1 | 0 | 58 | 31 | 11 | 1 | 1 | 19 | 18 |

Відомості про гранти міжнародних та зарубіжних організацій

| Подано | | | | | |
|--|--|-------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| Джерело фінансування (назва українською/англійською мовами відповідно до оригінальної мови) | Назва заявки | Керівник проекту від установи | Керівник проекту від іншої установи (якщо є), в тому числі зарубіжний | Установи-партнери, в тому числі зарубіжні | Тривалість проекту (роки, місяці) |
| Фонд Фольцфаген, Fund Volkswagen | Dynamical mechanisms of accretion in galactic nuclei | Берцик П. П. | | Zentrum fur Astronomie der Universitat Heidelberg, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, Germany | 2016–2018 pp |
| Рамкова програма наукових досліджень ЄС РП7 European Union's Seventh Framework Programme | Дослідження активності динамічно нових комет в широкому діапазоні геліоцентричних відстаней Investigation of development of the physical activity of dynamical new comets over the wide range of heliocentric distances | Іванова О.В. | | Астрономічний інститут Словацької академії наук | (24.02.2016 –31.12.18) |
| Німецька Служба Академічних Обмінів, Наукові стажування для викладачів ВНЗ та науковців German Academic Exchange Service (DAAD), Research Stays for University Academics and Scientists | Дослідження фізичних властивостей вібраних комет головного поясу та околиць методами широкопсмугової фотометрії Studying of physical properties of selected comets in the main belt and surround regions by methods of broadband photometry | Борисенко С.А. | | Інститут планетних досліджень, Німецький аерокосмічний центр (DLR) | 1.10.2016–31.10.2016 |

| | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|--|---|--|
| | | | | | |
| Грант університету Франш-Комте-Бургундії Grant of the University of Franche-Comte, Burgundy | Фізична активність вибраних довгоперіодичних комет з перигеліями розташованими на великих геліоцентричних відстанях Physical activity of selected long-periodic comets with perihelion located at large heliocentric distances | Кулик І.В. | | Університет Франш-Комте-Бургундії | 19.09.2016 – 20.01.2017 |
| Благодійний фонд PEW PEW Charitable Trust (Washington, USA) | | Міліневський Г.П. | | фонд PEW PEW Charitable Trust | 2016 |
| Фонд Американці в Україні, Americans in Ukraine Foundation, Norfolk, USA | | Міліневський Г.П. | | Фонд «Американці в Україні» | 2016 |
| Виконується | | | | | |
| Джерело фінансування (назва українською/англійською мовами відповідно до оригінальної мови) | Назва проекту та його тривалість (роки, місяці) | Керівник проекту від установи | Керівник проекту від іншої установи (якщо є), в тому числі зарубіжний | Установи-партнери, в тому числі зарубіжні | Сума фінансування (у відповідній валюті) для установи |
| Фонд Фольцваген, Fund Volkswagen | Dynamical mechanisms of accretion in galactic nuclei 2016–2018 pp | Берцик П. П. | | Zentrum fur Astronomie der Universitat Heidelberg, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, Germany | |
| Рамкова програма | Дослідження активності | Іванова О.В. | | Астрономічний інститут | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------|--|---|--|
| <p>наукових досліджень ЄС РП7</p> <p>European Union's Seventh Framework Programme</p> | <p>динамічно нових комет в широкому діапазоні геліоцентричних відстаней</p> <p>Investigation of development of the physical activity of dynamical new comets over the wide range of heliocentric distances (24.02.2016-31.12.18)</p> | | | <p>Словацької академії наук</p> | |
| <p>Німецька Служба Академічних Обмінів, Наукові стажування для викладачів ВНЗ та науковців</p> <p>German Academic Exchange Service (DAAD), Research Stays for University Academics and Scientists</p> | <p>Дослідження фізичних властивостей вибраних комет головного поясу та околиць методами широкосмугової фотометрії</p> <p>Studying of physical properties of selected comets in the main belt and surround regions by methods of broadband photometry (1.10.2016-31.10.2016)</p> | <p>Борисенко С.А.</p> | | <p>Інститут планетних досліджень, Німецький аерокосмічний центр (DLR)</p> | |
| <p>Грант університету Франш-Комте-Бургундії</p> <p>Grant of the University of Franche-Comte, Burgundy</p> | <p>Фізична активність вибраних довго-періодичних комет з перигеліями розташованими на великих геліоцентричних відстанях</p> <p>Physical activity of selected long-periodic comets with perihelion located at large heliocentric distances (19.09.2016 – 20.01.2017.)</p> | <p>Кулик І.В.</p> | | <p>Університет Франш-Комте-Бургундії</p> | |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| | | | | | |
|--|--|-------------------|--|----------------------------------|------|
| Благодійний фонд PEW PEW Charitable Trust (Washington, USA) | | Міліневський Г.П. | | фонд PEW PEW Charitable Trust | 2016 |
| Фонд Американці в Україні, Americans in Ukraine Foundation, Norfolk, USA | | Міліневський Г.П. | | Фонд «Американці в Україні» | 2016 |

Дані щодо тематики співробітництва зі зарубіжними партнерами

| Країна-партнер (за алфавітом) | Установа-партнер | Тема співробітництва | Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії | Практичні результати та публікації |
|-------------------------------|--|---|--|---|
| Китай | National Astronomical Observatories of China, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China | Застосування ресурсів грід-кластера в N-body моделюванні комплексної еволюції галактик і скупчень галактик, досліджень просторового розподілу галактик у Всесвіті та інших трудомістких астрофізичних задач, що потребують потужних обчислювальних ресурсів | Протокол намірів 2016 рік | 2 спільні наукові праці |
| Німеччина | Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg, Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, Germany | Застосування ресурсів грід-кластера в N-body моделюванні комплексної еволюції галактик і скупчень галактик, досліджень просторового розподілу галактик у Всесвіті та інших трудомістких астрофізичних задач, що потребують потужних обчислювальних ресурсів | Протокол намірів 2016 рік | 5 спільних наукових праць |
| Німеччина | | | Грант DAAD | Виконано спостереження комет, проведена обробка даних, результати готуються до публікації |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| | | | | |
|-------------|--|--|--|--|
| Словаччина | Астрономічний Інститут САН | Дослідження активності динамічно нових комет в широкому діапазоні геліоцентричних відстаней | Грант SASPRO | Подано стаття до журналу «Astron. and Astrophys.» |
| Таджикистан | Інститут астрофізики АН Таджикистану | Дослідження малих тіл Сонячної системи та навколоземних об'єктів | Договір про науково-технічне співробітництво | Керівництво роботою щодо створення фотометричної системи для 1-м телескопу на г. Санглок. |
| Франція | Астрономічна обсерваторія м. Безансон Університет Франш-Комте-Бургундії | Дослідження вибраних комет з перигеліями, розташованими на великих геліоцентричних відстанях | Грант університету Франш-Комте-Бургундії 852 B08-025 | Проведена обробка даних, результати готуються до публікації |
| Італія | Болонський університет | Великомасштабна структура Всесвіту в майбутній космічній місії ЄКА «Евклід» | ASI Euclid grant | Розроблено програмне забезпечення для обробки позагалактичних даних місії Евклід. Подана до друку стаття |
| Ірландія | Університет м. Дублін | Рентгенівська астрономія | Грант закордонного партнера на відрядження | Подано статтю до друку |

| | | | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| Латвія, Узбеки- стан | Обсерваторія Балдоне (Рига, Латвія); Інститут астрономії УзАН (Таш кент, Узбе кистан) | Астро- інформатика | Грант закордонних партнерів на відрядження | Вийшли друком та подано нові статті; Участь в підготовці об'єднаного цифрового архіву астронегативів спостережень |
| Таїланд | Національний астрономічний інститут Таїланду | Астрофізика і позагалактична астрономія | Меморандум про співробітництво | Підготовлено статтю до друку |

ФОРМА ІХ-4

Відомості про чинні угоди (договори) з іноземними партнерами

| № | Країна | Установа НАН України | Установа - партнер (укр. та англ. мовами) | Назва документа (укр. та англ. мовами) | Термін дії | Результати |
|----|---------|-------------------------|---|--|------------|---|
| 1. | Таїланд | ГАО НАН України | Національний астрономічний дослідницький інститут Таїланду National Astronomical Research Institute of Thailand | Меморандум про домовленість між Головною астрономічною обсерваторією НАН України та Національним астрономічним дослідницьким інститутом Таїланду Міністерства науки і технологій/ Memorandum of Understanding between the Main Astronomical Observatory NAS of Ukraine and the National Astronomical Research Institute of Thailand, Ministry of Science and Technology | 2013–2018 | Проведення спільних досліджень |
| 2 | Словач- | ГАО НАН | Інститут експерименталь- ної фізики САН Institute of | Програма на спільний україно-словацький проект на 2014-2016 рік | 2014–2016 | Обмін науковцями та написання спільних |

| | | | | | | |
|----|--------|-----------------|---|--|-----------|--|
| | чина | України | Experimental Physics of the Slovak Academy of Science | Application for Ukrainian- Slovak joint research project for the period 2014-2016 | | статтей |
| 3. | Латвія | ГАО НАН України | Університет Латвії the University of Latvia | Меморандум про домовленість між Головною астрономічною обсерваторією НАН України та Університетом Латвії/ Memorandum of Understanding between the Main Astronomical Observatory NAS of Ukraine and the University of Latvia | 2015–2020 | Обмін співробітниками, спільні дослідження |

ФОРМА Х-1

Відомості про експорт науково-технічної продукції

| № | Предмет контракту (укр. та англ. мовами) | Країна | Фірма (повна назва укр. та англ. мовами) | Надходження за 2016 р (в грн. або доларах) | Термін, протягом якого виконується контракт |
|---|---|--------|---|--|---|
| | – | – | – | – | – |

ФОРМА XI-2

**Інформація
про корпоративні права держави в НАН України
Головна астрономічна обсерваторія НАН України**

| № з/п | Об'єкти корпоративного права – акції, частки (паї) в статутному фонді СПД | Назва СПД, організаційно-правова форма господарювання, юридична адреса, місцезнаходження | Майнові об'єкти НАН України, права користування якими внесені до статутного фонду СПД; кількісна та вартісна характеристика | Дозвіл Президії НАН України на участь у заснуванні СПД | Представник НАН України, уповноважений на управління часткою у статутному фонді СПД (посада, П.І.Б., тел., E-mail) |
|-------|---|--|---|--|--|
| 1 | Частка в статутному фонді ТОВ «МЦАГ» Астрогеодин | ТОВ «Міжнародний центр астрономії та геодинаміки "Астрогеодин"», 03143 м.Київ, | 61% статутного фонду Будинок «ВК» 40 тис. грн. | Постанова Бюро Президії НАН України від 16.10.2003р. №248 та від | Директор Яцків Я.С. Тел.. 5263110 yatskiv@mao.kiev.ua |

| | | | | | |
|--|--|----------------------------------|--|---------------------|--|
| | | вул.Академіка Заболотного, 31 | | 01.03.2005р. №43 | |
|--|--|----------------------------------|--|---------------------|--|

ФОРМА XI-3

**Відомості
про результати спільної науково-технічної (іншої статутної) діяльності
зі сторонніми організаціями**

1. Організація, з якою ведеться спільна діяльність (назва, основні реквізити).
2. Цілі та предмет спільної діяльності.
3. Основні результати, отримані в минулому році.
4. Належність прав авторства.
5. Порядок розподілу доходів та прибутку (якщо передбачається угодою).
6. Характеристика та експертна вартість активів, які використовуються для цілей спільної діяльності; основні умови їх використання (відповідальність за збереження, покриття експлуатаційних витрат, відшкодування вартості у випадку псування тощо).

Порядок та вид відшкодування з боку сторонньої організації на користь установ НАН України за користування майном (відповідно до внесеної частки):

 - який прибуток одержано (поквартально, з моменту передачі майна в користування);
 - на які цілі використано чистий прибуток.
7. Рішення Президії НАН України, яким схвалено використання майна НАН України для потреб спільної діяльності.

Показники діяльності *Головної астрономічної обсерваторії НАН України*

| Назва підприємства | Середньоспискова чисельність працівників | Оренда виробничих приміщень, % до загальної кількості | Знос основних фондів, % | Фактичний обсяг виконаних робіт, послуг, виробленої продукції, тис.грн. | | | Чистий прибуток +, (збитки -), тис.грн. | Заборгованість, тис.грн. | | | | | Середня зарплата, грн. |
|--------------------|--|---|-------------------------|---|------------------------|---|---|--------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------|-------------|------------------------|
| | | | | загальна сума | у тому числі за | | | Кредиторська | | | | Дебіторська | |
| | | | | | замовленнями інституту | розробкам і інституту для сторонніх організацій | | загальна | за розрахунками з бюджетом | за комунальні послуги | з оплати праці | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Довідка
 про чисельний і віковий склад наукових працівників
 Головної астрономічної обсерваторії НАН України
 (назва установи)
 станом на 31.12.2016 р.

| № п/п | Найменування показників | Одиниця вимірювання | Всього по комплексу | В тому числі: | |
|-------|---|------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------------------------|
| | | | | Інститут | Дослідно-виробнича база (ДЗ, ЕВ, НТЦ) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Загальна чисельність працівників за основним місцем роботи (без сумісників) на 31.12.2016 р. у т.ч. жінок | чол. | 162 / 76 | 162 / 76 | |
| 2. | Чисельність наукових працівників (без сумісників) за контрольним списком на кінець року (у т.ч. жінок) | чол. % до п.1. | 94 / 36 58.0 | 94 / 36 58.0 | |
| 3. | Середній вік наукових працівників | середн.вік сума рік/ чол. | 51.5/4839/94 | 51.5/4839/94 | |
| | З них а/. за ступенем: | | | | |
| 3.1. | доктора наук (без членів НАН України) | середн.вік сума рік/ чол. | 67.5/877/13 | 67.5/877/13 | |
| 3.2. | кандидата наук | середн.вік сума рік/ чол. | 48.9/2446/50 | 48.9/2446/50 | |
| | б/. за посадами: | | | | |
| 3.3. | науково-керівний склад | середн.вік сума рік/ чол. | 59.6/895/17 | 59.6/895/17 | |
| | в т.ч. зав.відділами | середн.вік сума рік/ чол. | 58/348/6 | 58/348/6 | |
| 3.4. | головні наукові співробітники | середн.вік сума рік/ чол. | 68.5/274/4 | 68.5/274/4 | |
| 3.5. | провідні наукові співробітники | середн.вік сума рік/ чол. | 70.6/353/6 | 70.6/353/6 | |
| 3.6. | старші наукові співробітники | середн.вік сума рік/ чол. | 51.5/1081/21 | 51.5/1081/21 | |
| 3.7. | наукові співробітники | середн.вік сума рік/ чол. | 45.1/1038/23 | 45.1/1038/23 | |
| 3.8. | молодші наукові співробітники | середн.вік сума рік/ чол. | 44/352/8 | 44/352/8 | |
| 3.9. | інші наукові співробітники (головні, провідні і інші спеціалісти) | середн.вік сума рік/ чол. | 56.4/846/15 | 56.4/846/15 | |

Учений секретар
 Нач.відділу кадрів

Л.М. Свачій
 Л.В. Панченко

Дата 30 грудня 2016 року

Окремі чисельні показники,
що характеризують стан роботи з молодими науковцями в
Головній астрономічній обсерваторії

Окремі чисельні показники,
що характеризують стан роботи з молодими науковцями (віком до 35 років) в
Головній астрономічній обсерваторії НАН України

| | | |
|----|---|---|
| 1. | Кількість молодих учених-стипендіатів станом на 31.12.2016 р.: | |
| | <i>Президента України для молодих учених</i> | 2 |
| | <i>Верховної Ради України для найталановитіших молодих учених</i> | |
| | <i>НАН України для молодих учених</i> | 3 |
| | Форми підтримки для молодих учених: | К-ть премій, грантів, стипендій, отриманих у звітному році |
| 2 | Державні та академічні форми підтримки молодих учених | |
| | <i>Щорічна премія Президента України для молодих учених</i> | |
| | <i>Премія Верховної Ради України найталановитішим ученим в галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок</i> | |
| | <i>Премія Кабінету Міністрів України за особливі досягнення молоді у розбудові України</i> | |
| | <i>Гранти Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених</i> | |
| | <i>Гранти Президента України для обдарованої молоді</i> | |
| | <i>Гранти Кабінету Міністрів України колективам молодих учених</i> | |
| | <i>Проекти НДР для молодих учених НАН України</i> | |
| | <i>Премія НАН України для молодих учених і студентів вищих навчальних закладів за кращі наукові роботи</i> | |
| | <i>Додаткові відомчі теми для молодих учених, які виступали з науковими повідомленнями на засіданнях Президії НАН України</i> | |
| 3. | Премії чи стипендії імені видатних учених – колишніх співробітників наукової установи | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|----|--|--------------------------------|
| | <i>(вказати назву премій або стипендій та їх розмір)</i> | |
| 4. | Премії, стипендії, гранти для молодих учених, які засновані обласними та міськими державними адміністраціями | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | <i>(вказати назву форми адресної підтримки, її розмір, ким надана)</i> | |
| 5. | Інші форми адресної підтримки молодих учених <i>(що не включалися до вищезазначених, у тому числі міжнародні)</i> | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | <i>(вказати назву форми адресної підтримки, ким надана, країна)</i> | |
| 6. | Кількість молодих учених, яких направлено на стажування в установи чи організації <i>(із зазначенням їх назви, а також назви установи (організації), яка профінансувала стажування):</i> | |
| | СНД | |
| | | |
| | далекого зарубіжжя | 1 |
| | | |
| | | |
| 7. | Наявність у науковій установі функціонуючої ради молодих учених і спеціалістів та | <u> </u> (є/немає) |
| | постійно діючої комісії по роботі з молоддю при вченій раді | <u> </u> (є/немає) |
| 8. | Кількість проведених організаційних заходів, спрямованих на активізацію роботи з науковою молоддю в установі <i>(школи, конференції молодих вчених тощо)</i> | |
| | | 0 |

Додаток № 3

С П И С О К

молодих спеціалістів (випускників 2016 р.) в Головній астрономічній обсерваторії НАН України
(назва установи НАН України),
які прийняті на роботу в 2016 році

| Прізвище, ім'я та по батькові | Рік народження | Рік закінчення вузу | Назва вузу, який закінчив випускник |
|-------------------------------|----------------|---------------------|-------------------------------------|
| ДОБРИЧЕВА Дар'я Вікторівна | 1989 | 2016 | Аспірантура ГАО НАН України |
| | | | |

Директор ГАО НАН України
академік НАН України

Я.С. Яцків

Вик. Панченко Л.В., 526-09-69

30 грудня 2016 р.

ПОКАЗНИКИ забезпечення молодими вченими (за станом на 31.12.2016)

Головна астрономічна обсерваторія НАН України
(назва установи НАН України)

Законом України від 26.11.2015 № 848 «Про наукову і науково-технічну діяльність» визначено, що «молодий вчений – **вчений віком до 35 років**, який має вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня, **або вчений віком до 40 років**, який має науковий ступінь доктора наук або навчається в докторантурі».

| Молоді вчені за посадами | | | | | | | | Разом молодих учених, які обіймають зазначені посади | З них | | |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--|------------|--|---------------|-----------------|-------------|
| Науково-керівний персонал | Головні наукові співробітники | Провідні наукові співробітники | Старші наукові співробітники | Наукові співробітники | Молодші наукові співробітники | Головні, провідні інженери та інші головні й провідні професіонали | Докторанти | | докторів наук | кандидатів наук | без ступеня |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | 4 | 8 | 3 | 4 | | 19 | | 14 | 5 |

Список молодих учених віком до 40 років, які мають науковий ступінь доктора наук або навчаються в докторантурі

| Прізвище, ім'я, по батькові | Дата народження (день/місяць/рік) | Наукова ступінь / навчання в докторантурі |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| Не має | | |

Директор ГАО НАН України
академік НАН України
Вик.
Свачій Л.М. 526-47-60
Панченко Л.В., 526-09-69
30 грудня 2016 р.

Я.С. Яцків

Склад працівників Головної астрономічної обсерваторії НАН України за категоріями та освітньо-кваліфікаційним рівнем станом на 31.12.2016 р.

| Спискова чисельність працівників | З них | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|--------------|---------|--------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------|-----------|---------------------|-------------------------|
| | За категоріями | | | | | | За освітньо-кваліфікаційним рівнем | | | | |
| | керівники | професіонали | фахівці | технічні службовці | кваліфіковані робітники | робітники найпростіших професій | Магістри | спеціалісти | бакалаври | молодші спеціалісти | кваліфіковані робітники |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 162 | 29 | 94 | 6 | 4 | 6 | 23 | 23 | 97 | 2 | 6 | 6 |

Директор ГАО НАН України
академік НАН України

Я.С. Яцків

30.12.2016 р.
Вик. Панченко Л.В., 526-09-69

СПИСОК
наукових працівників і спеціалістів, які ведуть науково-дослідну роботу
станом на 31.12.2016 р.

Інститут – Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| №№ п/п | Прізвище, ім'я та по батькові | Рік народ- ження | Націо- наль- ність | Посада (додатково вказати “за сумісницт- вом”, “без оплати”, в.о.) | Науковий ступінь | Вчене звання | Шифр і назва спеціальності | Дата останнього обрання на посаду (конкурс, остання атестація чи при- значення на посаду) | Кері- вниц- тво аспі- ран- тами |
|-----------|--|------------------------|--------------------------|---|-------------------------------|-----------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | Відділення № 1 | | | | | | | | |
| | 1.1.Відділ астрометрії та космічної геодинаміки | | | | | | | | |
| 1. | МЕДВЕДСЬКИЙ Михайло Михайлович | 02.08. 1961 | Укр. | В.о. зав. відділу | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.01.2015 | |
| 2. | ГЛУЩЕНКО Юрій Михайлович | 19.04. 1951 | Укр. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 09.02.2006 | |
| 3. | ПАП Віктор Олексійович | 09.09. 1980 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.01.2010 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------|------|----------------------|-------------------------------|--------------------|--|------------|----|
| 4. | ХОДА Олег Олександрович | 29.12. 1969 | Рос. | Ст. наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 08.01.2008 | |
| 5. | ЩЕНКО Марина Вікторівна | 29.07. 1987 | Укр. | Наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.04.2014 | |
| 6. | КУДЛАЙ Олександр Григорович | 24.05. 1954 | Укр. | Пр.інженер | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.09.2015 | |
| 7. | ЄМЕЦЬ Адель Іванівна | 21.11. 1938 | Укр. | Мол. наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 02.06.2003 | |
| 8. | ЖАБОРОВСЬКИЙ Віталій Петрович | 20.07. 1988 | Укр. | Мол. наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.01.2015 | |
| 1.1.1.Лабораторія астрометрії | | | | | | | | | |
| 9. | ЛАЗОРЕНКО Петро Федорович | 12.07. 1952 | Укр. | Зав. лабораторії | Кандидат фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.01.2014 | |
| 10. | АНДРУК Віталій Миколайович | 04.10. 1958 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 07.02.2006 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|--|----------------|------|--------------------------|-------------------------------|--------|---|------------|----|
| 11. | ШАТОХІНА Світлана Вадимівна | 09.05 1962 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.09.2015 | |
| 12. | КУЗЬКОВ Володимир Павлович | 17.07. 1949 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат тех.наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.09.2005 | |
| | 1.2.Відділ атмосферної оптики та приладобудування | | | | | | | | |
| 13. | СИНЯВСЬКИЙ Іван Іванович | 15.08. 1978 | Укр. | В.о.зав. відділу | Кандидат технічних наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.10.2016 | |
| 14. | СОСОНКІН Михайло Григорович | 05.09. 1946 | Рос. | Пр.наук. співробітник | Кандидат технічних наук | С.н.с. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 09.02.2006 | |
| 15. | ЄРЬОМЕНКО Наталія Олексіївна | 12.05. 1951 | Рос. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 09.02.2006 | |
| 16. | БОВЧАЛЮК Андрій Павлович | 02.08. 1987 | Укр. | Наук.співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.02.2016 | |
| 17. | ІВАНОВ Юрій Стратонович | 16.09. 1945 | Рос. | Ст.наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.12.2009 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|---|----------------|---------|----------------------|-------------------------------|--------------------|---|------------|---------------|
| 18. | ДЕЛЕЦ Олександр Семенович | 02.09. 1955 | Білорус | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 09.02.2006 | |
| | 1.3.Відділ фізики планетних систем | | | | | | | | |
| 19. | ВІДЬМАЧЕНКО Анатолій Петрович | 17.11. 1952 | Укр. | Зав. відділу | Доктор фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 02.03.2000 | 1 ас п. |
| 20. | ДЛУГАЧ Жанна Михайлівна | 21.09. 1947 | Євр. | Пр. наук. співр. | Доктор фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2014 | |
| 21. | НЕВОДОВСЬКИЙ Петро Вікторович | 12.05. 1952 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.06.2005 | |
| 22. | КУЗНЄЦОВА Юліана Геннадіївна | 10.12. 1974 | Рос. | Мол. наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 09.02.2006 | |
| 23. | КРУШЕВСЬКА Вікторія Миколаївна | 28.07. 1976 | Рос. | Ст.наук. співр. | Канд. фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2013 | |
| 24. | ЗАХОЖАЙ Ольга Володимирівна | 01.12 1984 | Укр. | Ст.наук. співр. | Канд. фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2015 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|--|----------------|------|----------------------|-------------------------------|--------------------|---|------------|---------------|
| 25. | ОВСАК Олександр Степанович | 31.07. 1962 | Укр. | Ст. наук.співр. | Канд. фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.10.2012 | |
| | 1.3.1.Лабораторія фізики малих тіл Сонячної системи | | | | | | | | |
| 26. | КОРСУН Павло Павлович | 15.01. 1957 | Укр. | Зав. лабораторії | Кандидат фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.07.2005 | |
| 27. | РОЗЕНБУШ Віра Калениківна | 12.12. 1948 | Укр. | Гол. наук. співр. | Доктор фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.04.2015 | |
| 28. | БОРИСЕНКО Сергій Анатолійович | 06.02. 1975 | Укр. | Наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 19.09.2008 | |
| 29. | ІВАНОВА Олександра Вікторівна | 18.07. 1978 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.04.2011 | 1 ас п. |
| 30. | КУЛИК Ірина Віталіївна | 01.08. 1959 | Рос. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.02.2008 | |
| 31. | ХАРЧУК Сергій Валерійович | 11.09. 1981 | Укр. | Мол.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.11.2009 | |

| 1.4.Відділ фізики Сонця | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|----------------|------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|------------|--|
| 32. | ЩУКІНА Наталія Геннадіївна | 27.07. 1948 | Рос. | Зав.відділу | Доктор фіз.-мат. наук | Чл.-кор. НАН України | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.12.2002 | |
| 33. | КОСТИК Роман Іванович | 26.05. 1940 | Укр. | Гол. наук. співр. | Доктор фіз.-мат. наук | Член-кор. НАН України | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2003 | |
| 34. | ОСПОВ Сергій Миколайович | 23.04. 1958 | Укр. | Ст. наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | С.н.с. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 07.02.2006 | |
| 35. | ВАСИЛЬЄВА Ірина Едуардівна | 12.10. 1965 | Рос. | Ст. наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | С.н.с. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 07.02.2006 | |
| 36. | ПАСЕЧНИК Маргарита Миколаївна | 04.01. 1947 | Укр. | Наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.11.2008 | |
| 37. | ОЛЬШЕВСЬКИЙ В'ячеслав Леонідович | 09.08. 1984 | Укр. | Наук.співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.02.2016 | |
| 38. | ЧОРНОГОР Світлана Миколаївна | 06.05. 1974 | Укр. | Наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 07.02.2006 | |
| 39. | СУХОРУКОВ Андрій Валерійович | 23.08. 1985 | Укр. | Наук.співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- | 01.01.2014 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ної системи | 8 | 9 | 10 |
|-----|--|----------------|------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|---|------------|---|----|
| 40. | БЕЗПАЛЬКО Володимир Григорович | 28.12. 1948 | Укр. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.11.2011 | | |
| 41. | КОНДРАШОВА Ніна Миколаївна | 24.05. 1946 | Рос. | Наук.співр | Кандидат фіз.-мат. наук | С.н.с. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2016 | | |
| 42. | ЛЮБЧИК Олена Костянтинівна | 10.08. 1975 | Укр. | Наук.співр. | Кандидат фіз.- мат.наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.09.2005 | | |
| | 1.5.Відділ фізики зір та галактик | | | | | | | | | |
| 43. | ІЗОТОВ Юрій Іванович | 26.02. 1952 | Рос. | Зав. відділу | Доктор фіз.-мат. наук | Академік НАН України | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 02.03.2000 | | |
| 44. | ПАВЛЕНКО Яків Володимирович | 24.01. 1954 | Укр. | Гол. наук. співр. | Доктор фіз.-мат. наук | Ст. наук. співр. | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.07.2011 | | |
| 45. | ЛЮБЧИК Юрій Петрович | 23.01. 1972 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. Наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 08.02.2006 | | |
| 46. | КАМІНСЬКИЙ Богдан Мар'янович | 24.09. 1973 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.04.2011 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|---|----------------|----------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|------------|----|
| 47. | ШЕМИНОВА Валентина Андріївна | 21.10 1946 | Білорус. | Пр. наук. співр. | Доктор фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 07.02.2006 | |
| 48. | ІВАНЮК Олексій Михайлович | 19.08. 1987 | Укр. | В.о.мол. наук.співр. | Не має | Не має | | 01.01.2016 | |
| | 1.5.1.Лабораторія фізики галактик з активним зіркоутворенням | | | | | | | | |
| 49. | ПЛЮГІН Леонід Степанович | 25.04. 1955 | Рос. | В.о.зав. лабораторії | Доктор фіз.-мат. наук | Чл.-кор. НАН України | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.04.2011 | |
| 50. | ГУСЄВА Наталія Григорівна | 01.07. 1947 | Укр. | Гол. наук. співр. | Доктор фіз.-мат. наук | Ст. наук. співр. | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.04.2016 | |
| 51. | ХАРЧЕНКО Ніна Василівна | 29.03. 1948 | Рос. | Пр. наук. співр. | Доктор фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.12.2003 | |
| 52. | ЯКОБЧУК Тарас Миколайович | 22.01. 1983 | Укр. | Наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.04.2011 | |
| 53. | ЗІНЧЕНКО Ігор Андрійович | 29.06. 1986 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- | 01.16.2016 | |

| | | | | | наук | | астрономія | | |
|-----|---|----------------|------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|---|------------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 54. | НИКИТЮК Тетяна Вікторівна | 16.01. 1976 | Укр. | Наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 08.02.2006 | |
| 55. | ВОВК Катерина Борисівна | 12.04. 1986 | Укр. | В.о.мол. наук.співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.03.2015 | |
| | 1.6. Відділ позагалактичної астрономії та астроінформатики | | | | | | | | |
| 56. | ВАВИЛОВА Ірина Борисівна | 10.07. 1959 | Укр. | В.о.зав. відділу | Кандидат фіз.-мат. наук | Ст. наук. співр. | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.10.2016 | 1 асп. |
| 57. | КАРАЧЕНЦЕВА Валентина Юхимівна | 14.07. 1940 | Укр. | Пров.наук. співр. | Доктор фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2010 | |
| 58. | ЕЛИЇВ Андрій Андрійович | 22.08. 1982 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2013 | |
| 59. | БАБИК Юрій Вікторович | 23.08. 1987 | Укр. | Наук.співр | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2015 | |
| 60. | Добричева Дар'я Вікторівна | 17.03. | Укр. | Пр.інженер | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика | 01.11.2016 | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|------|--|--|--|--|--------------------|--|--|
| | | 1989 | | | | | і радіо-астрономія | | |
|--|--|------|--|--|--|--|--------------------|--|--|

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|---|----------------|------|----------------------|-------------------------------|--------------------|---|------------|----|
| 61. | ЇЖАКЕВИЧ Олена Михайлівна | 29.03. 1941 | Укр. | Мол. наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 06.11.2000 | |
| 62. | ГОЛОВНЯ Валентина Василівна | 29.07. 1956 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.04.2011 | |
| 63. | ПУЛАТОВА Надія Григорівна | 20.03. 1984 | Укр. | Наук.співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2015 | |
| 64. | ВАСИЛЕНКО Анатолій Андрійович | 10.12. 1987 | Укр. | Наук.співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.06.2016 | |
| 65. | АРТЕМЕНКО Тетяна Геннадіївна | 18.11. 1975 | Укр. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.03.2010 | |
| | 1.6.1.Лабораторія космічних променів | | | | | | | | |
| 66. | ШАХОВ Борис Олексійович | 07.11. 1945 | Рос. | Зав. лабораторії | Кандидат фіз.- мат.наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 08.02.2000 | |
| 67. | МАЛОВІЧКО | 13.03. | Укр. | Ст.наук. | Кандидат | Ст.наук. | 01.03.03 Геліофізика і | 07.02.2006 | |

| | | | | | | | | | |
|--|----------------|------|--|--------|-------------------|--------|------------------------------|--|--|
| | Павло Петрович | 1954 | | співр. | фіз.- мат.наук | співр. | фізика Соняч- ної системи | | |
|--|----------------|------|--|--------|-------------------|--------|------------------------------|--|--|

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|---|----------------|------|---------------------------|-------------------------------|--------------------|---|------------|----|
| 68. | ФЕДОРОВ Юрій Іванович | 18.12. 1947 | Рос. | Пр.наук. співр. | Доктор фіз.- мат.наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 16.01.2016 | |
| 69. | КИЗЬЮРОВ Юрій Веніамінович | 20.12. 1957 | Рос. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.- мат.наук | Ст.наук. співр. | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 07.02.2006 | |
| 70. | КОЛЕСНИК Юрій Леонідович | 27.10. 1982 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат Фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2015 | |
| | Відділення № 2 (науково-навчальне) | | | | | | | | |
| | 2.1.1.Науково-технічний сектор | | | | | | | | |
| 71. | РОМАНЮК Ярослав Орестович | 29.11. 1954 | Укр. | Заст. керівника ННЦ | Кандидат техн. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2016 | |
| 72. | ШАВЛОВСЬКИЙ Віталій Іванович | 11.06. 1953 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2016 | |
| 73. | КАРБОВСЬКИЙ Віктор Леонідович | 13.11. 1958 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.04.2011 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---------------------------------|----------------|------|---------------------|-------------------------------|---------------------|---|------------|----|
| 74. | ІВАЩЕНКО Юрій Миколайович | 12.04. 1961 | Укр. | Ст.наук. співр | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 23.06.2014 | |
| 2.1.2.Лабораторія МІЗОН-А | | | | | | | | | |
| 75. | КРЯЧКО Іван Павлович | 12.11. 1960 | Укр. | Зав. лабораторії | Не має | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2008 | |
| 76. | ВАВІЛОВ Сергій Сергійович | 28.12. 1980 | Укр. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.04.2014 | |
| 77. | КОРСУНЬ Алла Олексіївна | 16.11 1933 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Ст. наук. співр. | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.01.2016 | |
| 78. | КОВАЛЬЧУК Георгій Улянович | 06.05. 1945 | Укр. | Пров. інженер | Кандидат фіз.-мат. наук | Ст. наук. співр. | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2016 | |
| 2.1.3.Редакційно-видавнича група | | | | | | | | | |
| 79. | КЛИМЕНКО Володимир Мусійович | 04.08. 1952 | Укр. | Відп. секретар | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.09.2012 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|---|----------------|------|---------------------|-----------------------------|---------------------|---|------------|----|
| | 2.1.4. Лабораторія швидкоплинних процесів у зірках | | | | | | | | |
| 80. | ЖИЛЯЄВ Борис Юхимович | 08.02. 1940 | Рос. | Зав. лабораторії | Доктор фіз.-мат. наук | Ст. наук. співр. | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 12.09.1990 | |
| 81. | СВЯТОГОРОВ Олег Олександрович | 30.01. 1948 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 08.02.2006 | |
| 82. | ВЕРЛЮК Ірина Адамівна | 17.12. 1964 | Укр. | Наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.02.2010 | |
| 83. | ПОХВАЛА Сергій Миколайович | 24.12. 1986 | Укр. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2015 | |
| 84. | ПЕТУХОВ Володимир Миколайович | 11.01. 1947 | Рос. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2016 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|--|----------------|----------|------------------------------|-------------------------------|--------|---|------------|----|
| | Відділення № 3 (науково-інформаційне) | | | | | | | | |
| | 3.1.АКЮЦ | | | | | | | | |
| 85. | ВЕЛЕСЬ Олександр Анатолійович | 11.01. 1975 | Укр. | Ст.наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.03 Геліофізика і фізика Соняч- ної системи | 01.01.2012 | |
| 86. | ПАКУЛЯК Людмила Казимирівна | 25.12. 1956 | Білорус. | Ст. наук. співр. | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 07.02.2006 | |
| 87. | ЛОБОРТАС Валентин Аскольдович | 21.01. 1951 | Укр. | Пров. інженер- електр. | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 08.02.2006 | |
| 88. | ВЕДЕНИЧЕВА Ірина Петрівна | 26.04. 1955 | Укр. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 08.02.2006 | |
| 89. | ЗОЛОТУХІНА Анастасія Валеріївна | 03.12. 1981 | Укр. | Мол. наук. співр. | Не має | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.04.2011 | |
| 90. | БУЛЬБА Тамара Петрівна | 17.01. 1955 | Укр. | Пров. інженер | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2016 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|--|----------------|---------|--|-------------------------------|----------------------------|--|------------|-----------|
| | Відділення № 4 | | | | | | | | |
| | Функціональне та адміністративно-господарське | | | | | | | | |
| | ЯЦКІВ Ярослав Степанович | 25.10. 1940 | Укр. | Директор | Доктор фіз.-мат. наук | Академік НАН України | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 25.04.2007 | 1 асп. |
| 91. | КРАВЧУК Сергій Григорович | 23.02. 1955 | Укр. | Заст. директора з наукової роботи | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 25.04.2007 | |
| 92. | БЕРЦИК Петер Петерович | 16.09. 1964 | Угорець | Заст. директора з наукової роботи | Доктор фіз.-мат. наук | Ст.наук. співр. | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.01.2012 | 1 асп. |
| 93. | СВАЧІЙ Лідія Миколаївна | 04.02. 1970 | Укр. | Учений секретар | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.01.2015 | |
| 94. | ШЕВЧЕНКО Олександр Іванович | 01.09. 1951 | Укр. | Пров. інженер | Доктор технічних наук | Ст. наук. співр. | 05.11.13 Прилади та методи вимірювання теплових величин | 29.09.2011 | |

**СПИСОК
працівників і спеціалістів, які не ведуть науково-дослідну роботу**

| №№ п/п | Прізвище, ім'я та по-батькові | Рік народ- ження | Націо- наль- ність | Посада (додатково вказати “за сумісницт- вом”, “без оплати”, в.о.) | Науковий ступінь | Вчене звання | Шифр і назва спеціальності | Дата останнього обрання на посаду (конкурс, остання атестація чи при-значення на посаду) | Керів- ниц- тво аспі- ран- тами |
|-----------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------|--|-------------------------------|-----------------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 2.1.2. Лабораторія МІЗОН-А | | | | | | | | |
| 1. | ЛАЗОРЕНКО Галина Андріївна | 12.03. 1951 | Укр. | Інженер 1 к. | Не має | Не має | 01.03.02 Астрофізика і радіо- астрономія | 01.04.2015 | |
| | 4.4. Науково-технічний відділ | | | | | | | | |
| 2. | КІЗЮН Любов Миколаївна | 28.07. 1938 | Укр. | Пров. інженер | Кандидат фіз.-мат. наук | Не має | 01.03.01 Астрометрія і небесна механіка | 01.10.2016 | |

Директор ГАО НАН України
академік НАН України

Я.С.Яцків

Учений секретар
30.12.2016

Л.М.Свачій

Вик. Панченко Л.В.. 526-09-69

С п и с о к

прийнятих наукових працівників
у Головну астрономічну обсерваторію НАН України
з 01.01.2016 р. по 01.01.2017 р.

| № № п/п | Прізвище, ім'я та по батькові | Посада | Науковий ступінь, вчене звання | Підстава для прийняття на роботу | Останнє місце роботи |
|---------------|-------------------------------------|----------------------|---|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Добричева Дар'я Вікторівна | Провідний інженер | Не має, не має. | | Аспірантура ГАО НАН України |

Директор ГАО НАН України
академік НАН України

Я.С. Яцків

30 грудня 2016 р.

Панченко Л.В., 526-09-69

С п и с о к

звільнених наукових працівників
з Головної астрономічної обсерваторії НАН України
з 01.01.2016 р. по 01.01.2017 р.

| №№ п/п | Прізвище, ім'я та по батькові | Посада | Науковий ступінь, вчене звання | № наказу про звільнення, дата, причина звільнення | При- мітки |
|-----------|--|---------------------------------------|---|--|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Кришталь Олександр Нектарійович | Завідувач відділу | Д.ф.-м.н., с.н.с. | № 31-К 30.09.2016 За переводом до інституту космічних досліджень | |
| 2. | Войцеховська Анна Дмитрівна | Старший науковий співробітник | К.ф.-м.н. | № 31-К 30.09.2016 За переводом до інституту космічних досліджень | |
| 3. | Герасименко Світлана Володимирівна | Науковий співробітник | К.ф.-м.н. | № 31-К 30.09.2016 За переводом до інституту космічних досліджень | |
| 4. | Розенбуш Олександр Ельмарович | Провідний науковий співробітник | К.ф.-м.н., с.н.с. | Нак. № 9-К 24.03.2016 За власним бажанням | |
| 5. | Михайлицька Ніна Григорівна | Молодший науковий співробітник | Не має, не має | Нак. № 37-К 04.11.2016 У зв'язку з прогулами без поважних причин. | |

Директор ГАО НАН України
академік НАН України

Я.С. Яцків

30 грудня 2016 р.
Панченко Л.В., 526-09-69

Д о в і д к а
 про розподілення працівників по території
 на 01.01.2017 р.
 Головна астрономічна обсерваторія НАН України

| № | | Спискова чисельність працівників (без сумісників) станом на 01.01.2016 р. | З них наукових працівників | З числа наукових працівників: | | | Пр и- міт ки |
|-----------------|--|---|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | | | Докторів наук | Кандидаті в наук | Без вченого ступеня | |
| 1. | В с ь о - го** по установі (організа ції) | 162/76 | 94/36 | 16/7 | 50/18 | 28/11 | |
| В т.ч. 2. | Головна установа | | | | | | |
| 3. | Її підрозді- ли та їх місце- знаходже ння | | | | | | |

Директор ГАО НАН України

Я.С. Яцків

академік НАН України

** - установи, що не мають іногородніх підрозділів, заповнюють лише перший рядок.

Панченко Л.В., 526-09-69
 “30” грудня 2016 р.

ФОРМА XIV-1

| № п/п | Назва приладу, марка, фірма виробник, країна | Вартість закупівлі (тис. грн.) | | |
|-------|--|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | | Загальний фонд Держбюджету | | Спеціальний фонд Держбюджету |
| | | Всього | в т.ч. через ДУМТЗ НАН України | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| - | - | - | - | - |

ФОРМА XIV-2

| № п/п | Назва приладу, марка, фірма виробник, країна | Вартість закупівлі (тис. грн.) | | |
|-------|--|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | | Загальний фонд Держбюджету | | Спеціальний фонд Держбюджету |
| | | Всього | в т.ч. через ДУМТЗ НАН України | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Телескоп Celestron NexStar | 47,1 | - | - |
| 2 | Цифрова камера Zwooptical | 29,1 | | |
| 3 | Поворотний пристрій, сумісний з камерами | 25,1 | | |
| 4 | Цифрова камера Zwooptical | 18,7 | | |
| | Разом: | 120,00 | - | - |

ФОРМА XIV-3

| № п/п | Джерела придбання ПЕОМ | Кількість (шт.) | Вартість закупівлі (тис. грн.) |
|-------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| 1 | Загальний фонд Держбюджету, | - | - |
| 2 | в т.ч. через ДУМТЗ НАН України | - | - |
| 3 | Спеціальний фонд Держбюджету | | |
| | Разом: | | |

ФОРМА XIV-4

| № п/п | Назва приладу (українською мовою та мовою оригіналу) і його марка, фірма виробник, країна походження | Обґрунтування потреби закупівлі приладу (обладнання) в розрізі наукової тематики, що виконується установою | Вартість, дол. США або євро |
|-------|--|--|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| - | - | - | - |

Електронні інформаційні ресурси

Внутрішні ресурси

| Назви ресурсів, які є власністю установи | Категорія ресурсу (веб-сторінка, е-бібліотека, база даних та знань, словник, науковий звіт, документ, нарис, аудіо-запис тощо) | Текстовий опис змісту ресурсу, включаючи резюме або реферат для об'єктів документального характеру та опис змісту візуальних або звукових об'єктів | характеристика формату цифрового представлення ресурсу, його розмірності (об'ємні просторові та/або часові параметри), стандарти тощо | Цифрові адреси ресурсів до яких є телекомунікаційний доступ |
|--|--|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Сайт Головної астрономічної обсерваторії НАН України | Веб-сайт | <p>Ресурс функціонує як офіційний веб-сайт ГАО НАНУ з 90-х років минулого століття</p> <p>В 2014-2015 рр. виконана модернізація ресурсу. Нова версія сайту розроблена на робочій платформі Joomla 2.5.</p> <p>Ресурс містить матеріали з історії ГАО, організаційної структури, напрямків наукових досліджень, парку наявних інструментів і спостережних комплексів, а також поточні новини і документи.</p> <p>Сайт розроблений українською і англійською мовами.</p> | Онлайн-ресурс ~1200Mb | http://www.mao.kiev.ua |
| 2. Сайт національного проекту «Українська віртуальна обсерваторія» | Веб-сайт | <p>Ресурс функціонує як офіційний веб-сайт УкрВО з 2013 року.</p> <p>Сайт УкрВО створений і функціонує, як місце дислокації баз даних, сервісів, інформаційних джерел, документів і інструментів УкрВО. На сайті функціонують інтерфейси доступу до трьох баз даних: БД Об'єднаного Цифрового Архіву (ОЦА) фотографічних і ПЗЗ спостережень (DBGPA V2.0), Інформаційно-довідкова система «Астрономи - Україна» і пілотний проект цифрової спектральної бібліотеки на базі фотографічного архіву спектральних спостережень ГАО НАН України, а також</p> | Онлайн-ресурс ~400Mb | http://ukr-vo.org |

| | | | | |
|--|--------------|--|-------------------------|---|
| | | електронні версії зоряних каталогів з реалізованими пошуковими інтерфейсами для пошуку і візуалізації даних. Розробка сайту і всіх сервісів виконана на програмному комплексі PHP+MySQL+JS | | |
| 3. Електронний каталог бібліотечних ресурсів ГАО НАН України. | Е-бібліотека | База даних електронного каталогу бібліотеки ГАО НАНУ налічує більше 14 тисяч найменувань видань, які складають бібліотечні фонди. База даних керована спеціально розробленим програмним забезпеченням і доступна в двох варіантах інтерфейсу: адміністративному, з доступом через авторизацію для поповнення бази даних, і пошуковому з відкритим доступом для пошуку джерел у фондах бібліотеки. Розробка онлайн-сервісу виконана на програмному комплексі PHP+MySQL+JS | Онлайн-ресурс ~50 Mb | http://www.mao.kiev.ua/biblio/catalogue/userindex.php |
| 4. Електронна картотека публікацій співробітників ГАО НАН України. | Е-бібліотека | База даних електронної картотеки публікацій співробітників ГАО НАНУ налічує більше 6 тисяч найменувань публікацій. База даних керована спеціально розробленим програмним забезпеченням і доступна в двох варіантах інтерфейсу: адміністративному, з доступом через авторизацію для поповнення бази даних, і пошуковому з відкритим доступом для пошуку публікацій і складання їх списків за запитом авторів. Розробка онлайн-сервісу виконана на програмному комплексі PHP+MySQL+JS | Онлайн-ресурс ~50 Mb | http://www.mao.kiev.ua/biblio/cards/publics.html |
| 5. База даних скляного архіву фотографічних спостережень ГАО НАН України | База даних | Ядром УкрВО став Об'єднаний цифровий архів фотографічних і ПЗЗ спостережень (ОЦА), який функціонує на базі БД DBGRA V2.0. В ОЦА увійшли результати оцифрування спостережних фотографічних архівів і дані поточних спостережних проектів п'яти українських обсерваторій. На поточний момент ОЦА оперує 57 спостережними архівами, які містять 40 тис. записів метаданих пластинок і 14 тис. оцифрованих зображень; 172 оцифрованими щоденниками спостережень, які містять 14,5 тис. сторінок, ототожнених з 23 тис. пластинок, занесених в базу даних ОЦА; 6 тис. масивів координат і фотометричних оцінок об'єктів, зареєстрованих на оцифрованих зображеннях; зоряними каталогами, переведеними у форматі ВО і підключеними до ОЦА. | Онлайн-ресурс ~500Mb | http://gua.db.ukr-vo.org/ |

| | | | | |
|-----------------------------------|------------|---|-------------------------|---|
| | | <p>Для керування ОЦА і пошуку інформації створений спеціалізований програмний пакет. Система дозволяє накопичувати і підтримувати цілісність даних БД архіву, виконувати пошук інформації згідно системи запитів з широким набором параметрів, виконувати адміністративні функції по підтримці дієздатності системи в цілому, оперативно додавати нові архіви з новими типами даних, візуалізувати результати пошуку і т.д.</p> <p>В обсерваторіях – учасницях проекту запущений процес оцифрування скляних негативів, дані якого підключаються до ОЦА і накопичуються на загальних ресурсах. Розроблене і розробляється програмне забезпечення як для вирішення прикладних завдань, так і таке, що розширяє функції системи керування архівами, для встановлення нових сервісів роботи з базами даних і для створення засобів інтеграції в міжнародну сітку ВО. Розробка онлайн-сервісу виконана на програмному комплексі PHP+MySQL+JS, окремі локальні модулі розроблені на DELFI 7</p> | | |
| 6. База даних «Астрономи України» | База даних | <p>База даних «Астрономи – Україна» є важливим компонентом Української віртуальної обсерваторії (УкрВО), в тому числі, в частині розвитку веб-портала УкрВО, на платформі якого передбачено поступово зібрати всі інформативні матеріали з історії розвитку астрономічних досліджень в Україні. База даних створювалась протягом 2005-2012 рр. На поточний момент база даних містить персоналії 876 астрономів. База даних керована спеціально розробленим програмним забезпеченням і доступна в двох варіантах інтерфейсу: адміністративному, з доступом через авторизацію для поповнення бази даних, і веб-сторінок з відкритим доступом для перегляду систематизованих матеріалів (останній – в пілотному варіанті, його розробка продовжується). Розробка онлайн-сервісу виконана на програмному комплексі PHP+MySQL+JS.</p> | Онлайн-ресурс ~100Kb | http://ukr-vo.org/personalities/index.php?b&6 |
| 7. Метеобаза даних | Веб сайт | Метеорологічні дані спостережень | Онлайн-ресурс ~50Mб | http://www.mao.kiev.ua/meteo |

| | | | | |
|--|-----------------|--|----------------------------------|--|
| <p>Сайт ГНСС-групи ГАО НАН України</p> | <p>Веб-сайт</p> | <p>Зміст: Головна сторінка -- карта мережі, останні новини мережі Новини -- всі новини мережі ГНСС-станції -- інформація про постійнодіючі ГНСС-станції мережі (карта, дата установки, обладнання, фотографії, інформація про якість спостережень для останньої доступної години, колокація (якщо є), інформація про доступність спостережень, оцінки координат та швидкостей тощо) Дані спостережень -- загальна інформація про доступність спостережень для всіх станцій, посилання на архів спостережень Центр аналізу ГНСС-даних -- загальна інформація про Центр аналізу ГНСС-даних ГАО НАН України, інформація про типи отриманих розв'язків NTRIP-кастер ГАО -- посилання на таблицю джерел NTRIP-кастера ГАО НАН України Форум -- посилання на форум (розташований на іншому сайті) ГНСС-група -- перелік співробітників ГНСС-групи, їх публікації, контактна інформація Доступність годинних файлів спостережень ГНСС-супутників (за останні 7 діб) -- графіки доступності годинних файлів спостережень ГНСС-супутників (за останні 7 діб) на станціях мережі Доступність добових файлів спостережень ГНСС-супутників з 1997 року -- графіки доступності добових файлів спостережень ГНСС-супутників на станціях мережі за весь період спостережень Якість годинних сесій спостережень ГНСС-супутників (за останню годину) -- інформація про якість спостережень на всіх станціях мережі для останньої доступної години</p> | <p>онлайн-ресурс ~160 Мб</p> | <p>http://gnss.mao.kiev.ua/ 194.44.35.20</p> |
|--|-----------------|--|----------------------------------|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>10. Архів даних спостережень на українських постійнодіючих ГНСС-станціях та продуктів Центру аналізу ГНСС-даних ГАО НАН України</p> | <p>Директорія ftp-сервера</p> | <p>Зміст: data/ -- дані спостережень на українських постійнодіючих ГНСС-станціях, що можуть розповсюджуватися публічно, з інтервалами реєстрації 1 с та 30 с (у форматі Compact RINEX, згруповані по роках та по днях року (дані спостережень на інших українських постійнодіючих ГНСС-станціях знаходяться в директоріях з обмеженим доступом для внутрішнього користування) products/ -- продукти Центру аналізу ГНСС-даних ГАО НАН України: добові та тижневі розв'язки (у форматі SINEX), значення тропосферної рефракції (у форматі TROPEX), згруповані по системах координат, в яких отримані розв'язки, та по GPS-тижнях requests/ -- директорія для розповсюдження замовленої інформації stations/ -- інформація про деякі українські постійнодіючі ГНСС-станції (log-файли)</p> | <p>онлайн-ресурс ~600Гб</p> | <p>ftp://ftp.mao.kiev.ua/pub/gnss/</p> |
| <p>9. Електронні версії періодичних видань ГАО НАН України та Української Астрономічної Асоціації (журнали «Астрометрия и астрофизика», «Кинематика и физика небесных тел», «Космічна наука і технологія», «Астрономічний календар»)</p> | <p>Веб сайт + електронні документи</p> | <p>Електронна версія журналу «Кинематика и физика небесных тел» містить PDF-версії 2237 статей зі 184 номерів журналу за 1985-2015 роки, а також PS-версії 413 статей з 4 Додатків до журналу за 2000, 2003, 2005, 2009 роки. Електронна версія журналу «Астрометрия и астрофизика» містить PDF-версії 309 статей з 20 номерів журналу за 1968-1973 роки. Доступ до статей – відкритий, з веб-сторінки сайту ГАО НАНУ. Доступ до статей – відкритий, з веб-сторінки сайту ГАО НАНУ. Електронна версія «Астрономічного календаря» містить повних 13 випусків за 2002-2015 роки і доступна з веб-сторінок сайту ГАО НАНУ. Електронна версія журналу «Космічна наука і технологія» (сайт в процесі наповнення)</p> | <p>Онлайн-ресурс ~4.6 Gb ~500 Mb ~1,5 Gb</p> | <p>http://www.mao.kiev.ua/index.php/ua/vydannia/kinematikaitem http://www.mao.kiev.ua/index.php/ua/vydannia/aia http://space-scitechjournal.org.ua</p> |

Зовнішні ресурси

Назви платних цифрових ресурсів,
які використовує установа

Категорія ресурсу (веб-сторінка, е-
бібліотека, база даних та знань,
словник, науковий звіт, документ,
нарис, аудіо запис тощо)

Текстовий опис змісту ресурсу,
включаючи резюме або реферат для
об'єктів документального характеру
та опис змісту візуальних або
звукових об'єктів

Цифрові адреси ресурсів

1
-

2
-

3
-

4
-

**Перелік вітчизняних та зарубіжних наукових журналів,
що передплачуються ГАО НАН України**

| №/ № | Назва наукового журналу | Видавець | Кількість примірників, що передплачуються | Форма (паперова чи електронна) | Вартість річної передплати (грн.) |
|--|---|--------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> |
| 1. | Доповіді НАН України. Серія «Математика...» | К.: Президія НАН України | 1 | паперова | 531.72 |
| Усього 1 журнал на суму 531 грн. 72 коп. | | | | | |

Відомості про використання імпортного обладнання, централізовано закупленого для

Головної астрономічної обсерваторії НАН України

назва Центру колективного користування приладами

назва установи НАН України

| № п/п | Установа НАН України, ПІБ керівника центру (роб. Тел.), Веб-сторінка, де розміщена інформація | Назва приладу, фірма-виробник, рік постачання, країна | Кількість співробітників | | | Кількість облікованих днів роботи за звітний період | | | | Інше |
|-------|---|---|--------------------------|-----|-------|---|-------------------------|------------------------------|------------------------|------|
| | | | Наукових співробітників | ІТР | Разом | Для власних потреб | На профілактичні роботи | Надано установам НАН України | Стороннім організаціям | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Президія Національної академії наук України
Відділ наукових і керівних кадрів
252601, Київ 30, вул.Володимирська,54

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

03680, м. Київ, МСП, вул. Заболотного, 27
ЗВІТ ПРО ЧИСЕЛЬНІСТЬ, СКЛАД ТА ПЛИННІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ,
ЯКІ ЗАЙМАЮТЬ ПОСАДИ КЕРІВНИКІВ ТА СПЕЦІАЛІСТІВ
ЗА 2016 рік

| А | Назва посади | Всього працівників спискового складу, які вважаються на основній роботі | За віком | | | За освітою | | 3 гр.1-жінок | Прийнято в звітному році працівників | Вибуло в звітному році працівників | 3 гр.1 – кандидатів наук | 3 гр.1-докторів наук | Працюють за контрактом за основним місцем роботи |
|------|--|---|-------------|-------------------|-----------------------|------------|--------------------|--------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|--|
| | | | до 35 років | 50 років і старші | з них пенсійного віку | вища | середня спеціальна | | | | | | |
| Б | Б | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 01 | Всього працівників, які займають посади керівників та професіоналів | 127 | 23 | 81 | 60 | 120 | 3 | 59 | 20 | 25 | 50 | 16 | 15 |
| 02 | в т.ч. керівників | 29 | 1 | 25 | 19 | 27 | 2 | 10 | 3 | 5 | 10 | 6 | 2 |
| | з них: | | | | | | | | | | | | |
| 04 | Заст.директора. з ЗП | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |
| 05 | Заст.директора. з НР | 2 | | 2 | 1 | 2 | | | | | 1 | 1 | |
| 06 | Вчен.секретар | 1 | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | |
| 08 | Зав.наук.досл.відділу | 6 | | 5 | 3 | 6 | | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 09 | Зав.наук.досл.лаб. | 6 | | 6 | 4 | 6 | | | | 2 | 3 | 2 | |
| 09 А | Керівники наукові допоміжні | 2 | | 2 | 2 | 2 | | | 1 | | 2 | | |
| 10 | Керівники доп. | 2 | | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| 12 | Керівники АУП та їх заст. | 5 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 5 | | 2 | | | |
| 13 | Гол. спец. (гол. енерг., заст. гол. енерг.) | 2 | | 2 | 1 | 2 | | | | | | | 1 |
| 14 | Гол. бухгалтер | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | |
| 15 | Заст. гол. бухг. | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | |

Головна астрономічна обсерваторія НАН України

2

| А | Б Назва посади | Всього працівників спискового складу, які вважаються на основній роботі | За віком | | | За освітою | | 3 гр.1-жінок | Прийнято в звітному році працівників | Вибуло в звітному році працівників | 3 гр.1 – кандидатів наук | 3 гр.1-докторів наук | Працюють за контрактом за основним місцем роботи |
|----|--|---|-------------|-------------------|-----------------------|------------|--------------------|--------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------|--|
| | | | до 35 років | 50 років і старші | з них пенсійного віку | вища | середня спеціальна | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 17 | В т.ч. професіоналів, фахівців, технічних службовців | 98 | 22 | 56 | 41 | 93 | 1 | 49 | 17 | 20 | 40 | 10 | 13 |
| | з них: | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Спец. наук.-досл. підрозділ. Всього: | 80 | 19 | 45 | 34 | 80 | | 36 | 14 | 13 | 39 | 10 | 10 |
| 19 | Гол.наук.співр. | 4 | | 4 | 4 | 4 | | 2 | 1 | | | 4 | 1 |
| 20 | Пров.наук.співр. | 6 | | 6 | 6 | 6 | | 4 | 1 | 2 | 1 | 5 | 2 |
| 21 | Ст.наук.співр. | 21 | 4 | 12 | 6 | 21 | | 7 | 2 | 2 | 20 | | |
| 22 | Наук.співр. | 23 | 8 | 9 | 5 | 23 | | 10 | 5 | 3 | 14 | | 2 |
| 23 | Мол.наук.співр. | 8 | 3 | 2 | 2 | 8 | | 5 | 1 | 5 | 3 | | 2 |
| 24 | Провідні інженери | 15 | 2 | 11 | 11 | 15 | | 5 | 4 | | 1 | 1 | 3 |
| 26 | Інженери | 2 | 2 | | | 2 | | 2 | | 1 | | | |
| 27 | Техніки | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

