

Національна академія наук (НАН) України
Головна астрономічна обсерваторія (ГАО)
ПРОТОКОЛ засідання Вченої ради ГАО НАН України
30.11.2017 р. № 16
м. Київ

Учену раду ГАО НАН України в складі 26 чоловік затверджено Постановою Бюро Відділення фізики і астрономії НАН України від 4 липня 2017 р. (протокол № 5).

ПРИСУТНІ: 16 членів Ученої ради – акад. НАН України **Я.С. Яцків** (голова Вченої ради), к.ф.-м.н. **С.Г. Кравчук** (заступник голови Вченої ради) к.ф.-м.н. **Л.М.Свачій** (учений секретар Ученої ради), чл.-кор. НАН України **Л.С.Пілюгін**, чл.-кор. НАН України **Н.Г. Щукіна**, д.ф.-м.н. **Ю.І. Федоров**, д.ф.-м.н. **Я.В. Павленко**, д.ф.-м.н. **Ж.М. Длугач**, к.ф.-м.н. **П.П. Корсун**, к.ф.-м.н. **І.Б. Вавилова**, к.ф.-м.н. **О.А. Велесь**, к.ф.-м.н. **П.Ф. Лазоренко**, к.ф.-м.н. **М.М. Медведський**, к.ф.-м.н. **С.М. Осіпов**, к.ф.-м.н. **Б.О. Шахов**, **В.Л.Костюченко** (голова профспілки).

ПОРЯДОК ДЕННИЙ

1. Про роботу відділення № 2 ГАО НАН України: діяльність лабораторій відділення № 2 і ННЦ ГАО НАН України та КНУ ім. Тараса Шевченка; спостережні програми на АЗТ-2, співробітництво з ААО й ОАО тощо (*доповідають С.Г. Кравчук, В.І. Шавловський, С.М. Похвала, Б.Ю. Жиляєв*).

2. Звіт щодо виконання НДР «Методи та засоби експериментальної системи моніторингу об'єктів ближнього космосу з метою виявлення потенційно загрозливих (ПЗ) ситуацій та підготовки заходів щодо їх усунення (проект ЕСМОК-UA). Етап 5. «Спостереження і визначення характеристик низькоорбітальних супутників з метою уточнення та наповнення каталогу ПЗ космічних об'єктів та підтримки спеціалізованого сайту УМОС» (внутр. номер ГАО НАН України: 382 Кт; термін виконання: 1 кв.— 4 кв.2017 р.; номер держ. реєстрації: 0117U002608; наук. керівник: к.ф.-м.н. С.Г. Кравчук) (*доповідає к.ф.-м.н. С.Г. Кравчук*).

3. Звіт щодо виконання НДР «Удосконалення методів усунення інструментальних похибок іоносферних затримок ГНСС-спостережень з метою підвищення точності моделювання повного електронного вмісту (ПЕВ) іоносфери» (внутр. номер ГАО НАН України: 385 Кт; термін виконання: 2 кв.— 4 кв. 2017 р.; номер держ. реєстрації 0117U001440с; наук. керівник к.ф.-м.н. О.О. Жаліло) (*доповідає к.ф.-м.н. О.О. Жаліло*).

1.СЛУХАЛИ: Про роботу відділення № 2 ГАО НАН України: діяльність лабораторій відділення № 2 і ННЦ ГАО НАН України та КНУ ім. Тараса Шевченка; спостережні програми на АЗТ-2, співробітництво з ААО й ОАО тощо.

Акад. НАН України **Я.С. Яцків** надав слово керівникові відділення № 2 ГАО НАН України к.ф.-м.н. С.Г. Кравчукові.

С.Г. Кравчук докладно розповів про структуру відділення № 2 ГАО НАН України, про обліковий склад його підрозділів, про НДР, котрі виконуються у відділенні за відомчою, пошуковою, оборонною та конкурсною тематиками та про результати роботи відділення впродовж поточного року. Зокрема, в 2017 р. спільно з астрономічною обсерваторією Київського національного університету ім. Тараса Шевченка створено апаратно-програмний комплекс для спостереження покриття зір астероїдами (виконавці: з ГАО НАН України – Карбівський В., з АО КНУ ім. Тараса Шевченка – Клецонок В., Буромський М.). Упродовж звітнього року в рамках популяризаційної роботи організовано й проведено для широкого загалу відвідувачів заходи з нагоди весняного (29.04.2017 р.) й осіннього (30.09.2017р.) Дня астрономії, а також виконано спостереження Місяця (28.10.2017 р.) в рамках щорічної всесвітньої громадської події «Міжнародна ніч спостереження Місяця» (International Observe the Moon Night, InOMN). Крім того, проведено 52 екскурсії в Музей історії ГАО НАН України та 59 сеансів аматорських спостережень небесних тіл, підготовлено і розміщено в рубриці «Новини» на Українському астрономічному порталі 77 повідомлень (головно переклади астрономічних новин з англomовних джерел). Доповідач виокремив цьогорічні результати стосовно роботи з оборонної тематики і схвально висловився про них.

Після виступу **С.Г. Кравчук** відповів на запитання присутніх (**І.Б.Вавилова**).

Акад. НАН України **Я.С. Яцків** надав слово наук. співробітникові ННЦ ГАО НАН України та КНУ ім. Тараса Шевченка **В.І. Шавловському** — відповідальному за телескоп АЗТ-2 ГАО НАН України.

В.І. Шавловський виступив із презентацією «Стан справ на телескопі АЗТ-2 за 2017 рік». Він поінформував присутніх про роботи щодо оновлення фасаду павільйона АЗТ-2 (два місяці), про поточні роботи на телескопі (виготовлення перехідного адаптера до камери QHY5-II CMOS 1.3Mpix для її прилаштування до гіда та пробне використання камери на телескопі). Серед результатів роботи за поточний рік доповідач назвав проведення 10 екскурсій, розробку двох варіантів муфти для вузлів швидкого переведення телескопа по двох координатах, проектування та виготовлення двох екземплярів муфти, пуско-налагоджувальні роботи з муфтами (КБ Шторм, НТУУ «Київська політехніка»), створення локальної служби часу на телескопі АЗТ-2. **В.І.Шавловський** відзначив, що вже готові до роботи нові плати системи керування телескопом АЗТ-2 з потужнішим мікрокомп'ютером для управління телескопом за допомогою планшета та в режимі віддаленого доступу в локальній комп'ютерній мережі Обсерваторії.

Доповідач докладно розповів про спостереження на телескопі АЗТ-2

(тестування роботи оптичного редуктора та системи часового ведення — В.І.Шавловський, М.І. Буромський, В.Л. Карбовський, шість ночей; тестування роботи камери ZWO ASI120MM, знімання Юпітера в режимі відео — О.А.Велесь, В.І. Шавловський, одна ніч; тестування роботи системи часового ведення АЗТ-2 за допомогою відеокамери VSC-756-USB — М.М.Медведський, В.І. Шавловський, три ночі та ін.). Доповідач зазначив, що якісний аналіз відеозаписів показав таке: за час записів відеофайлів зміщення зірки не перевищувало 10"; при цьому вплив турбулентності атмосфери сягав 5" – ночі були посередньої фотометричної якості. Зроблено висновок, що система часового ведення телескопа АЗТ-2 відповідає штатним параметрам.

Далі В.І. Шавловський назвав результати ще двох ночей спостережень 4 зір (С. Похвала, В.І. Шавловський) — отримано 5939 спектрів та згадав пуско-налагоджувальні роботи з макетом поляриметра — вимірювання поляризації сутінкового неба (дві ночі; спостерігачі: П.В. Неволовський, О.С. Делець, А.П.Відьмаченко, О.В. Мороженко, В.І. Шавловський). Поляриметричні спостереження сутінкового неба на телескопі АЗТ-2 виконано в рамках планової роботи «Вивчення за допомогою ультрафіолетової поляриметрії впливу варіацій аерозольної складової у стратосферному озоновому шарі на погодні умови та клімат Землі. Натурні дослідження макета бортового фотометра-поляриметра УФП на телескопі АЗТ-2». За названою роботою отримано такі результати: а) проведені дослідження (спостереження на АЗТ-2) довели функціональну працездатність приладу макета бортового фотометра-поляриметра УФП; б) проведено цикли поляризаційних спостережень випромінювання сутінкового неба у двох світлофільтрах і отримано серії вимірів, які складаються з інформаційних пакетів у 10000 імп./с.

Насамкінець В.І. Шавловський підсумував свою доповідь, сказавши, що телескоп АЗТ-2 перебуває тепер у відмінному робочому стані — у такому доброму робочому стані він ще не був; модернізацію АЗТ-2 майже завершено, залишилося ще оптимізувати деякі вузли.

Після виступу **В.І. Шавловський** відповів на запитання присутніх (С.М.Похвала, акад. НАН України **Я.С. Яцків**).

В обговоренні доповіді В.І. Шавловського взяли участь: **В.Л.Карбовський, М.М.Медведський, Я.О. Романюк, П.Ф. Лазоренко**. Зокрема, М.М.Медведський підкреслив, що телескоп АЗТ-2 перебуває у доброму робочому стані, бо отримані результати відповідають заявленим характеристикам; В.Л. Карбовський відмітив, що результати спостережень покриттів зір, котрі (спостереження) проведені при використанні наявного редуктора, цілком задовільні з наукового погляду. П.Ф. Лазоренко відзначив, що на майбутнє було б добре проводити дослідження АЗТ-2 після старанного провітрювання павільйону.

Акад. НАН України **Я.С. Яцків** надав слово наук. співробітникові лабораторії швидкоплинних процесів у зорях ГАО НАН України С.М. Похвалі.

С.М. Похвала виступив із презентацією «Tracking errors of the telescope AZT-2». Спершу він розповів про результати спостережень на телескопі АЗТ-2 12 жовтня 2012 р. та сформулював свої висновки: були труднощі з наведенням телескопа на об'єкт; ведення погане, поблизу зеніту були регулярні стрибки по обох координатах, так що максимальна експозиція не перевищувала 10 секунд.

Далі доповідач повідомив про дослідження часового ведення АЗТ-2, котре він здійснював з різними камерами (КМОП і ПЗЗ), різними методами (фотометрія і спектрофотометрія). Швидка фотометрія (експозиція 0.01 сек) показала варіації по α до $1.5 \text{ мм} = 24''$ ($1'' = 0.0625 \text{ мм}$).

Після цього С.М. Похвала розповів про спостереження на АЗТ-2 цього року, 19 липня (зоря Altair), відзначивши, що ривки часового ведення можуть досягати $45''$, тривати 10 і більше секунд.

Під час виступу С.М. Похвали **В.І. Шавловський** звернув його (С.М.Похвали) увагу на те, що після проведених спостережень (19–20 липня 2017 р.) С.М. Похвала, знімаючи з телескопа АЗТ-2 приймальну апаратуру, сказав, що його (С.М. Похвали) камера була погано закріплена, мав місце суттєвий люфт, то ж про яке тестування роботи телескопа АЗТ-2 може йти мова? На що **С.М. Похвала** відповів, що він (С.М. Похвала) не пам'ятає цього факту.

Далі **С.М. Похвала** розповів про спостереження на АЗТ-2 в липні 2013 р. (зорі γ Cas, 61 Cyg), відзначивши, що в деяких положеннях ведення телескопа дає змогу спостерігати без гідуювання до 2–3 хв часу. В інших же положеннях ведення телескопа дозволяє спостерігати без гідуювання до 20 секунд часу.

Після цього С.М. Похвала сформулював декілька висновків, наведених нижче.

1. При деяких годинних кутах спостерігаються ривки часового ведення до $45''$ по координатах і тривалістю до 10 і більше секунд часу. Карта дефектів не відома.

2. При деяких годинних кутах ривки не спостерігаються до півгодини. Періодичні варіації по обох координатах з періодом біля 300 секунд амплітудою до $10''$. Низькочастотні варіації часового ведення (тренди) в середньому біля $0.02''$ за секунду часу. Карта дефектів не відома.

3. Високочастотні варіації часового ведення в середньому біля $0.5''$ за секунду часу.

2а. Ривки спостерігаються при висоті 66° і вище. Треба будувати карту дефектів для знаходження точного розміщення небезпечних зон.

Щодо фотометричних досліджень за допомогою АЗТ-2, то С.М. Похвала на основі власних спостережень озвучив такі висновки: повноцінна фотометрія (1%) можлива для зір до 12 величини (біле світло); виявлення слабких об'єктів обмежене 16–17 зор. величиною.

Насамкінець доповідач наголосив на тому, що на київському небі точні фотометричні вимірювання можна виконувати для зір до 12 зоряної величини. Гранична зоряна величина становить 16. Це залежить від київського неба, а не від телескопа чи камери. В Обсерваторії на п. Терскол та в АОА гранична зоряна величина становить 19–20.

Після виступу **С.М. Похвала** відповів на запитання присутніх (**М.М.Медведський, І.Б. Вавилова, О.А. Велесь, П.Ф. Лазоренко**). Зокрема, були такі запитання.

І.Б. Вавилова: Чи чули Вашу доповідь недавно на семінарі ГАО, присвяченому роботі телескопа АЗТ-2?

С.М. Похвала: Ні, я не виступав на тому семінарі, бо вчасно не бачив оголошення про нього.

П.Ф. Лазоренко: Який Ваш висновок щодо стану АЗТ-2 ?

С.М. Похвала: АЗТ-2 можна використовувати для спостережень, але є певні проблеми.

Після цього присутні приступили до обговорення виступу С.М. Похвали. Зокрема, **В.І. Шавловський** нагадав Б.Ю. Жилияєву таке. Його (Б.Ю. Жилияєва) повідомлення «Tracking errors of the telescope AZT-2» мало місце 22 жовтня 2012 р. При цьому використовувалась експериментальна камера В. Петухова: камера в процесі розробки, відпрацьовується програмне забезпечення, телескоп АЗТ-2 не підготовлений до роботи (спостерігачі: В. Решетник, В. Петухов, С. Похвала) і отримана випадкова інформація пропонується для оцінки роботи АЗТ-2. Протягом наступного, 2013 р., він, тобто відповідальний за телескоп АЗТ-2 н.с. В.І. Шавловський, проводив спостереження протягом 5-ти заявлених командою Б.Ю. Жилияєва ночей. У результаті цих спостережень (спостерігачі: В. Шавловський, В. Решетник, В. Петухов, Б. Жилияєв) отримано 530 знімків, понад 3000 спектрів небесних об'єктів; за результатами роботи усунено недоліки в програмному забезпеченні та поліпшені конструктивні особливості експериментальної камери, проведено модернізацію алгоритмів керування камерою з метою зменшення шумів тощо. Спільна праця була завершена спільною публікацією “Low-resolution spectroscopy of the chromospherically active stars 61Cyg AB with small telescopes” (S.M. Pokhvala, B.E. Zhilyaev, V.M.Reshetnyk, V.I. Shavlovskij) в «Advances in Astronomy and Astrophysics». То ж про які «tracking errors...» може йти мова?

Акад. **Я.С. Яцків:** Якщо Ви не погоджуєтеся з висновками С.М.Похвали, то перевірте його результати.

В.П. Кузьков розповів про своє бачення стану АЗТ-2.

Акад. **Я.С. Яцків:** Ми почули, що АЗТ-2 перебуває в робочому стані. Співробітники наукових підрозділів, подумайте, які програми можна виконувати за допомогою цього телескопа. Ми давно дійшли висновку, що АЗТ-2 – науково-навчальний телескоп. Цей висновок ми не змінюємо.

Акад. НАН України **Я.С. Яцків** надав слово завідувачеві лабораторії швидкоплинних процесів у зорях ГАО НАН України д.ф.-м.н. Б.Ю. Жилияєву.

Б.Ю. Жилияєв докладно розповів про співробітництво лабораторії швидкоплинних процесів у зорях ГАО НАН України з Андрушівською астрономічною обсерваторією (ААО). Доповідач поінформував присутніх про інструменти ААО, її астроклімат (гранична зоряна величина приблизно дорівнює 20.0), нагадав про договір ГАО НАН України та ААО щодо співробітництва, повідомив, що за три роки було орієнтовно 20 виїздів співробітників ГАО в ААО і додав, що тепер більш-менш регулярно в ААО з ГАО НАН України їздять тільки три людини (через високі ціни на бензин). Далі доповідач розповів про фотометричні й спектروفотометричні дослідження зір та вивчення астероїдів, котрі він проводить разом з колегами. Зокрема, Б.Ю.Жилияєв поінформував про методику, котру розробила його наукова група і котра дає змогу зі спектральних спостережень визначити мінеральний склад

астероїда. Після цього доповідач повідомив про публікації та участь в конференціях у рамках співробітництва його наукової групи з ААО.

Насамкінець Б.Ю. Жилиєв зауважив, що протягом холодного сезону в ААО не провадяться спостереження через несприятливі побутові умови, і від імені його наукової групи запропонував зробити телескоп в ААО телескопом віддаленого доступу. В телескопа ААО дуже якісне гідуювання (заслуга В.М.Петухова та ін.) – це дало б змогу проводити спостереження з Києва.

Акад. **Я.С. Яцків** підсумував розповіді про роботу відділення № 2 ГАО НАН України, подякував колективу лабораторії МІЗОН-А за проведення екскурсій і подарував йому карту зоряного неба. Далі він зауважив, що пропозиції Б.Ю. Жилиєва про віртуальні телескопи поширювалися серед астрономічної спільноти, але зараз труднощі в тому, що нема інтернет-зв'язку між ГАО НАН України та ААО.

Акад. **Я.С. Яцків** надав слово директорові ААО, с.н.с. ННЦ ГАО НАН України та КНУ ім. Тараса Шевченка, к.ф.-м.н. Ю.М. Іващенко.

Ю.М. Іващенко доповнив розповідь акад. Я.С. Яцківа про труднощі перетворення телескопа ААО у віртуальний телескоп.

Акад. **Я.С. Яцків**: Питання про дальшу співпрацю ГАО НАН України та ААО залишається відкритим. Телескоп в ААО залишається телескопом ГАО НАН України (ГАО придбала ПЗЗ-матрицю для нього). Відрядження в ААО ГАО оплатить. Пропоную науковцям ГАО подумати про шляхи дальшої співпраці з ААО та надавати пропозиції. Ю.М. Іващенко частково працює в ГАО.

Ю.М. Іващенко: В ААО дійсно є 4 телескопи, проблем з опаленням нема. Проблема в тому, що нема достатньо ентузіастів для співпраці. Треба побільше таких, як В.М. Андрук, В.М. Петухов, Г.У. Ковальчук, але таких небагато. Можна обійтися без інтернет-зв'язку, але треба налагодити телефонний зв'язок.

Акад. **Я.С. Яцків**: Юрію Миколайовичу, підготуйте з колегами пропозиції – ми їх розглянемо.

Я.О. Романюк: Є телескоп в обсерваторії у Лісниках. Туди крім мене ніхто не їздить. А можна було б.

УХВАЛИЛИ:

Інформацію про роботу відділення № 2 ГАО НАН України: діяльність лабораторій відділення № 2 і ННЦ ГАО НАН України та КНУ ім. Тараса Шевченка, спостережні програми на АЗТ-2, співробітництво з Андрушівською астрономічною обсерваторією (ААО) й Одеською астрономічною обсерваторією (ОАО) тощо взяти до відома.

Вважати, що телескоп ГАО НАН України АЗТ-2 підготовлений до використання для наукових та навчальних цілей, перебуває в робочому стані.

Керівникам наукових підрозділів ГАО НАН України пропонувати наукові програми, для яких можна використовувати телескоп ГАО НАН України АЗТ-2.

Висловити подяку науковому співробітникові В.І. Шавловському та його колегам за велику за обсягом і значенням роботу щодо модернізації телескопа ГАО НАН України АЗТ-2.

Керівникам наукових підрозділів ГАО НАН України підготувати пропозиції щодо дальшої співпраці ГАО НАН України та Андрушівської астрономічної обсерваторії (ААО).

2. СЛУХАЛИ: Звіт щодо виконання НДР «Методи та засоби експериментальної системи моніторингу об'єктів ближнього космосу з метою виявлення потенційно загрозливих (ПЗ) ситуацій та підготовки заходів щодо їх усунення (проект ЕСМОК-UA). Етап 5. «Спостереження і визначення характеристик низькоорбітальних супутників з метою уточнення та наповнення каталогу ПЗ космічних об'єктів та підтримки спеціалізованого сайту УМОС» (внутр. номер ГАО НАН України: 382 Кт; термін виконання: 1 кв. — 4 кв. 2017р.; номер держ. реєстрації: 0117U002608; наук. керівник: к.ф.-м.н. С.Г.Кравчук).

Акад. НАН України **Я.С. Яцків** надав слово С.Г. Кравчуку.

С.Г. Кравчук докладно розповів про етап № 5 НДР «Методи та засоби експериментальної системи моніторингу об'єктів ближнього космосу з метою виявлення потенційно загрозливих (ПЗ) ситуацій та підготовки заходів щодо їх усунення (проект ЕСМОК-UA)», котрий має назву «Спостереження і визначення характеристик низькоорбітальних супутників з метою уточнення та наповнення каталогу ПЗ космічних об'єктів та підтримки спеціалізованого сайту УМОС». Доповідач назвав мету названої НДР, повідомив про кошти, виділені на її виконання, термін виконання та про основні результати НДР.

УХВАЛИЛИ: Затвердити звіт щодо виконання НДР «Методи та засоби експериментальної системи моніторингу об'єктів ближнього космосу з метою виявлення потенційно загрозливих (ПЗ) ситуацій та підготовки заходів щодо їх усунення (проект ЕСМОК-UA). Етап 5. «Спостереження і визначення характеристик низькоорбітальних супутників з метою уточнення та наповнення каталогу ПЗ космічних об'єктів та підтримки спеціалізованого сайту УМОС» (внутр. номер ГАО НАН України: 382 Кт; термін виконання: 1 кв. — 4 кв. 2017р.; номер держ. реєстрації: 0117U002608; наук. керівник: к.ф.-м.н. С.Г.Кравчук). Вважати, що названу НДР виконано в повному обсязі.

3. СЛУХАЛИ: Звіт щодо виконання НДР «Удосконалення методів усунення інструментальних похибок іоносферних затримок ГНСС-спостережень з метою підвищення точності моделювання повного електронного вмісту (ПЕВ) іоносфери» (внутр. номер ГАО НАН України: 385 Кт; термін виконання: 2 кв.— 4 кв. 2017 р.; номер держ. реєстрації 0117U001440с; наук. керівник к.ф.-м.н. О.О. Жаліло).

Акад. НАН України **Я.С. Яцків** надав слово О.О. Жалілу.

О.О. Жаліло докладно розповів про НДР «Удосконалення методів усунення інструментальних похибок іоносферних затримок ГНСС-спостережень з метою підвищення точності моделювання повного електронного вмісту (ПЕВ) іоносфери». Доповідач назвав мету роботи, термін її виконання, поінформував про виділені кошти на названу НДР та перелічив основні результати, здобуті в рамках виконання НДР.

УХВАЛИЛИ: Затвердити звіт щодо виконання НДР «Удосконалення методів усунення інструментальних похибок іоносферних затримок ГНСС-спостережень з метою підвищення точності моделювання повного електронного вмісту (ПЕВ) іоносфери» (внутр. номер ГАО НАН України: 385 Кт; термін виконання: 2 кв.— 4 кв. 2017 р.; номер держ. реєстрації 0117U001440с; наук. керівник к.ф.-м.н. О.О. Жаліло). Вважати, що названу НДР виконано в повному обсязі.

Голова Вченої ради ГАО НАН України

акад. НАН України Я.С. Яцків,

учений секретар Ученої ради ГАО НАН України

Л.М. Свачій.