

## **Звіт про організацію науково-технічної діяльності в НДІ “Миколаївська астрономічна обсерваторія” в 2010 році**

Науково-дослідний інститут “Миколаївська астрономічна обсерваторія” (НДІ МАО) - науково-дослідна установа, яка заснована в 1821 році. В даний час у штаті обсерваторії налічується 77 працівників, у тому числі серед них: наукових співробітників – 19, включаючи докторів наук - 1, кандидатів наук – 7, інженерів усіх категорій - 21. У структуру НДІ МАО входять 3 наукові лабораторії, адміністративний та господарчий відділи.

### **Результати фундаментальних досліджень**

У 2010 році діяльність НДІ МАО була направлена на виконання п'ятиох держбюджетних фундаментальних наукових тем, три з яких виконуються, починаючи з 2010 року, а дві були завершені в 2010 році.

**Тема “Уточнення динамічних властивостей руху тіл Сонячної системи”, №0108U000594, 2008-2010 р. (науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Пінігін Геннадій Іванович)**

Сформовано банки даних ПЗЗ-кадрів (прилад з зарядовим зв'язком) спостережень 2008-2010 років на російсько-турецькому телескопі РТТ-150 (4425 кадрів для 78 астероїдів) та спостережень на АЗТ-8 (м. Євпаторія) в 2010 році (1194 спостереження для 17 астероїдів). Отримано каталог 2237 астрометричних топоцентричних положень 78 обраних астероїдів з СКП (середньоквадратична похибка) 0.16" по прямому піднесенню і 0.13" по схиленню, для 1842 положень (82% положень) отримано фотометрію в стандартній системі BVR з СКП 0.14<sup>m</sup> у смузі В, 0.09<sup>m</sup> в смузі V та 0.14<sup>m</sup> в смузі R; зі спостережень на АЗТ8 отримано каталог 285 астрометричних топоцентричних положень 17 обраних астероїдів з СКП 0.28" по прямому піднесенню і 0.30" по схиленню.

Вдосконалено програмне забезпечення, що реалізує динамічну модель руху астероїдів з похибкою менше 0.03", та визначені динамічним методом маси двох астероїдів (10) Гігія ( $m_{10} = (4.03 \pm 0.10) \times 10^{-11}$  маси Сонця) і (152) Атала ( $m_{152} = (1.34 \pm 0.27) \times 10^{-11}$  маси Сонця), знайдені їх середні густини 2.0 г/см<sup>3</sup> і 2.2 г/см<sup>3</sup> відповідно.

**Тема “Дослідження навколоземного космічного простору наземними оптичними та радіотехнічними засобами”, №0108U000595, 2008-2010 р. (науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук Шульга Олександр Васильович)**

Сформовано банк ПЗЗ-спостережень КО (космічних об'єктів) на низьких (LEO) і геостаціонарних (GEO) навколоземних орбітах (2196 положень GEO об'єктів, 1351 положення LEO об'єктів та 3576 кадрів із зображеннями опорних зірок). Отримано масив положень КО в системі каталогу UCAC 3. СКП відносно збуреної орбіти по обом координатам складала (0.26 ÷ 0.91)" для GEO об'єктів (10÷16)<sup>m</sup> та (2.4÷4.6)" для LEO об'єктів (4÷9.5)<sup>m</sup>. Сформовано каталог елементів орбіт для 65 GEO об'єктів.

Розроблено методику формування узагальненого індексу збурень ПЕН (повне електронне наповнення) іоносфери, отриманих по даним перманентних станцій GPS. Вибрано оптимальний узагальнений індекс, який визначається величиною кореляції в часі СКП регулярних збурень ПЕН іоносфери.

Отримано тримісячний банк даних вимірювань часових затримок телевізійних сигналів, з похибкою ± 0.1 мксек. На основі часових затримок розраховано значення диференційних відстаней до ГСТС з похибкою ± 30 м.

**Тема “Уточнення кінематичних параметрів зірок і зоряних підсистем Галактики на основі ПЗЗ-спостережень обраних зон”, №0110U000258, 2010-2012рр. (науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Пінігін Геннадій Іванович)**

На телескопі АМК (аксіальний меридіанний круг) отримано спостереження в 2809 смугах, що містять зірки з великими власними рухами, та в 378 смугах, що містять об'єкти “Дубінарії”. Загальний масив 2010 року містить спостереження близько 88 тис. зірок (8-15)<sup>m</sup>, що спостерігалися більше 3 разів.

Виконано попередню обробку масиву спостережень та обчислено сферичні координати зірок у системі каталогів UCAC2 та UCAC3: СКП каталожного положення знаходиться в

межах  $(0.02 \div 0.06)''$  для зірок  $(8-15)^m$ . Зовнішня точність відносно зірок каталогу UCAC2 (36661 зірки) становить  $0.105''$  і  $0.09''$  по прямому піднесенню та схиленню відповідно.

Розроблялося та удосконалювалося програмне забезпечення для створення загальної СКБД (Системи Керування Базами Даних), перехресного ототожнення різних каталогів й аналізу отриманих результатів, а також обчислення власних рухів.

**Тема “Визначення високоточних координат об’єктів природного походження, що максимально наблизились до Землі, із застосуванням оригінальних ПЗЗ-технологій”, №0110U000259, 2010-2012 рр. (науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук Шульга Олександр Васильович)**

Виконано установку нового телескопа “Мобітел” на науковій майданчику НДІ МАО. Проведено балансування телескопу, оптимізацію роботи приводів та адаптацію комбінованого метода спостережень АЗЗ (астероїди, що зближуються із Землею) та ПНА (потенційно-небезпечні астероїди). За результатами тестових спостережень отримані систематичні поправки для всіх відлікових систем телескопів ШАК (швидкісний автоматичний комплекс) та Мобітел.

На телескопі ШАК та Мобітел проведено спостереження 9 АЗЗ в період їхніх зближень з Землею на відстань  $0.09 - 0.44$  а.о. та отримано 302 положення. СКП по обом координатам на телескопі ШАК склала  $(0.20 \div 0.35)''$  для АЗЗ  $(14 \div 16)^m$ , на телескопі Мобітел -  $(0.10 \div 0.40)''$  для АЗЗ  $(15 \div 18)^m$ .

Розроблено та апробовано методику визначення швидкостей метеорів за сигналами TV та FM радіостанцій з використанням антени УКХ діапазону типу «хвильовий канал» з підсиленням 12 дБ та шириною діаграми спрямованості 30 градусів. Отримано та оброблено річний масив даних моніторингових спостережень денних та нічних метеорів (більш 3000 метеорних явищ).

**Тема “Створення каталогу власних рухів зірок у площадках поблизу галактичної площини за допомогою технологій віртуальних обсерваторій”, шифр “Астрокат”, №0110U000260, 2010-2012 рр. (науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук Процюк Юрій Іванович)**

Створено ТЗ (Технічне завдання) на розробку та структуру УкрВО (Українська віртуальна обсерваторія), що включає на першому етапі БД (бази даних) НДІ МАО та ГАО НАНУ. Підготовлена частина ПЗЗ зображень та текстові дані у відповідності з ТЗ. Створено базу даних ПЗЗ спостережень МАО у форматі МАВО (Міжнародного альянсу віртуальних обсерваторій) та систему для пошуку фотопластинок та/або ПЗЗ кадрів на основі спільної БД. Спільно з ГАО НАНУ створена перша версія сайту УкрВО, яка підготовлена для розміщення в Інтернеті як загальноукраїнський веб ресурс.

Створена нова БД фотографічних спостережень, а також новий веб інтерфейс, який відповідає сучасним вимогам МАС щодо класифікації небесних тіл. Завершено роботи по створенню БД скляної бібліотеки. Отримано авторське свідоцтво на програмний продукт. Оновлено дизайн, веб інтерфейс та значно розширено БД наукової бібліотеки НДІ МАО, яка розміщується на окремій сторінці в Електронній інформаційній системі МАО.

Складено список 220 ділянок неба із розсіяними скупченнями та відповідних фотопластинок МАО для сканування. Виконано сканування та отримано масив близько 500 зображень 88 вибраних фотопластинок із високою роздільною здатністю. Зображення оброблено пакетом MIDAS та пакетом додаткових програм в різних режимах обробки. Отримана внутрішня точність положень в діапазоні  $(0.06-0.17)''$ .

Протягом 2010 року співробітники прийняли участь в 9 м/н конференціях та зробили 24 доповіді. Опубліковано, здано та підготовлено до друку 23 статті та більше 20 тез, отримано/здано до реєстрації 2 свідоцтва про авторське право. Отримано 7 грантів на участь м/н конференціях та нарадах.

**Проекти у сфері наукового і науково-технічного співробітництва**

У рамках досліджень НДІ МАО має п'ятнадцять договорів про науково-технічне співробітництво: три з установами дальнього зарубіжжя, чотири з організаціями СНД та 8 з українськими установами. Робота проводиться по таким напрямкам:

- 1) Спільна робота з Головною астрономічною обсерваторією НАНУ з метою створення національної Української віртуальної обсерваторії (УкрВО) і об'єднання в подальшому астрономічних баз даних усіх астрономічних установ України;
- 3) Співробітництво з Шанхайською астрономічною обсерваторією по дослідженню космічного сміття та створенню БД фотографічних спостережень;
- 4) Участь в міжнародному проєкті “Спостереження та дослідження малих тіл Сонячної системи перед GAIA” в межах наземної підтримки її програм;
- 5) Участь у глобальному GPS моніторингі (програма International GPS Service, NASA)

### **Науково-організаційні події 2010 року**

- 1) В лютому 2010 року церемонію закриття Міжнародного року астрономії 2009 було відзначено урочистим засіданням Вченої ради НДІ МАО з запрошенням представників обласної і міської влади, народної освіти, культурної громадськості Миколаївщини. До цієї події було приурочене відкриття символічного Центру Миколаївської обсерваторії.
- 2) 17-20 травня відбулася міжнародна наукова нарада “Методи та інструменти в астрономії: від першого наземного телескопа до космічного інструмента”. В нараді прийняли участь більш як 50 спеціалістів з астрономічних установ та обсерваторій України, Росії, Франції, Данії, Туреччини та Китаю. Тематику наради було присвячено дослідженню кінематики і динаміки тіл Сонячної системи та навколосонячного простору, а також новим методам астрономічних досліджень, пов'язаних зі створенням віртуальної обсерваторії. Протягом трьох днів було заслухано та обговорено 20 усних доповідей і близько 30 стендових доповідей. В рамках наради було проведено ряд робочих зустрічей та підписано 4 протоколи. До цієї події було приурочене відкриття меморіальної дошки на честь першого директора Карла Христофоровича Кнорре.
- 3) 7 вересня відбулася Вчена Рада, присвячена візиту членів родини Кнорре із Німеччини. Обсерваторію відвідували 15 нащадків другого сину К. Кнорре Александра, які проживають в різних областях Німеччини.
- 4) 17 грудня проведено презентацію нової книги “The Dynasty of Knorre Astronomers” за участю представників народної освіти та культурної громадськості Миколаєва.
- 5) Регулярно проводилися лекції в обсерваторії для студентів навчальних закладів та школярів м. Миколаєва (близько 50 екскурсій для 800 відвідувачів), проведено 6 лекцій для учителів фізики та астрономії шкіл Миколаївської області, прорецензовано один навчальний посібник для позакласної роботи з астрономії, по запитах організацій (МВС, прокуратура, суди) і приватних осіб підготовлені 28 письмових відповідей на питання астрономічного характеру щодо моментів початку сутінок і зміни освітлення, основні події у житті обсерваторії 2010 року були освітлені телебаченням і місцевою пресою.

### **Випуск друкованої продукції**

- 1) Збірник тез міжнародної наради “Методи та інструменти в астрономії: від першого наземного телескопа до космічного інструмента” (англійською мовою);
- 2) Біобібліографічний збірник “The Dynasty of Knorre Astronomers”, автори С.Ф. Ераль, Г.І Пінігін (англійською мовою).

### **Підготовка наукових кадрів**

Три співробітники обсерваторії є докторантами, 5 працівників є здобувачами кандидатських дисертацій. Стипендіати Кабінету Міністрів України для молодих учених 2008-2010 р. - Сибірякова Є.С., 2010-2012 р. - Козирев Є.С.

Звіт затверджений Вченою радою НДІ МАО (протокол №1, від 14.01.11 року).

Директор НДІ МАО

Г.І. Пінігін