

Інформація

про наукову і науково-технічну діяльність

НДІ «Миколаївська астрономічна обсерваторія» за 2013 рік

I. Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності наукової установи

1) коротка довідка про наукову установу або державне підприємство

НДІ «Миколаївська астрономічна обсерваторія» (НДІ МАО) - одна з найстаріших (заснована в 1821 році) наукових установ України, яка на сьогодні є провідною в Україні в галузі позиційної астрономії та астрономічного приладобудування. В дослідженнях використовуються шість сучасних ПЗЗ-телескопів з комп'ютерним управлінням в режимі віддаленого доступу по локальній мережі та мережі Інтернет, а також сучасні інформаційні віртуальні технології. Результати досліджень відповідають світовому рівню і використовуються у фундаментальній науці та при розв'язанні деяких народногосподарських завдань.

2) основні пріоритетні напрями наукової діяльності наукової установи або державного підприємства

Проведення фундаментальних досліджень в галузі астрометрії та небесної механіки, а саме, дослідження руху малих тіл Сонячної системи; уточнення кінематичних параметрів зірок і зоряних підсистем Галактики; дослідження динаміки орбітального руху об'єктів навколоземного космічного простору. НДІ МАО бере участь у створенні міжнародних баз даних спостережень (EuroVO Data Centre Alliance, Centre de Données astronomiques de Strasbourg (CDS), Minor Planet Center (MPC) , через договірну тематику приймає участь у виконанні Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України та виконує міжнародні проекти, у тому числі в рамках державних програм міжнародного співробітництва (Франція, КНР).

3) наукові кадри

За останні три роки у штаті обсерваторії налічувалося 74 працівників, у тому числі у середньому: наукових співробітників – 19, включаючи докторів наук - 1, кандидатів наук – 7, інженерів усіх категорій - 21. У структуру НДІ МАО входить 2 наукові лабораторії, адміністративний та господарчий відділи.

У даний час два співробітника є докторантами, троє працівників є здобувачами кандидатських дисертацій. У 2011р. у спеціалізованій раді ГАО НАНУ Є.С. Сибіряковою було захищено кандидатську дисертацію, а в 2013р. Є.С. Козирев захистив кандидатську дисертацію в спецраді Київського авіаційного університету.

У середньому за останні три роки в НДІ МАО працювало 7 молодих наукових та інженерно-технічних працівників (у віці до 35 років). Було призначено дві стипендії Кабінету Міністрів України для молодих учених: молодшому науковому співробітнику Є.С. Козиреву на 2010-12рр. та молодшому науковому співробітнику А.В. Помазану на 2012-2014 рр.

4) кількість виконаних робіт та обсяги їх фінансування за останні три роки:

Категорії Робіт	2011		2012		2013	
	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.
Фундаментальні	5	2943,7	5	3232	5	3700
Прикладні						
Госпдоговірні	4	173,1	4	140,1	5	187

5) найвагоміші результати фундаментальних досліджень та прикладних досліджень і розробок

Дослідження руху великих і малих тіл Сонячної системи, науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Пінігін Г.І.

Отримано високоточний каталог астрометричних топоцентричних положень астероїдів на основі спостережень 2004-2013 рр., які виконувалися на російсько-турецькому телескопі РТТ-150, для уточнення мас вибраних астероїдів динамічним методом. Каталог переданий в Центр малих планет Міжнародного астрономічного союзу (MPC IAU) для незалежного поліпшення елементів орбіт цих об'єктів, що надзвичайно важливе в період здійснення європейської космічної місії GAIA. Значний об'єм та точність, яка знаходиться на рівні найкращих наземних спостережень, дозволили отримати з використанням більше 3 тис. положень для 29 астероїдів нові оцінки мас 10 великих астероїдів зі зменшеною похибкою, при цьому отримані маси добре узгоджуються з оцінками інших авторів та можуть бути використані для поліпшення вже існуючих теорій руху планет, Сонця та Місяця. Робота виконана в рамках договору про співробітництво з ІПА РАН (Росія).

Дослідження динаміки орбітального руху об'єктів навколоземного космічного простору за результатами спостережень наземними оптичними та радіотехнічними засобами, науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, с.н.с. Шульга О.В.

В рамках участі в Українській мережі оптичних станцій (УМОС) для дослідження навколоземного космічного простору на базі домену ma0.kiev.ua створено сайт УМОС, на якому вперше в Україні представлено відкритий каталог орбіт космічних об'єктів (КО), який містить 196 наборів елементів орбіт у вигляді вектору стану та ефемериди (прогнози траєкторії) у форматі International Laser Ranging Service. Каталог створений за результатами спостережень УМОС у 2012–2013 рр., які містять 133 тис. положень близько 300 КО на різних орбітах з точністю на рівні світової.

II. Визначні результати фундаментальних досліджень у галузі природничих, суспільних і гуманітарних наук, зокрема наукові досягнення світового рівня

а) важливі результати за усіма закінченими у 2013 році фундаментальними науково-дослідними роботами, які виконувались за рахунок коштів державного бюджету

У 2013 році було закінчено дві фундаментальні науково-дослідні роботи.

Дослідження руху великих і малих тіл Сонячної системи, №0111U000083, 2011-2013рр., науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Пінігін Г.І., 1757,8 тис.грн., зокрема 2013р. 547,9 тис.грн.

У 2011-2013 рр. за програмою визначення мас обраних астероїдів отримано банк спостережень 83 астероїдів (більше 3 тис. кадрів) на телескопі РТТ-150 та 32 астероїдів (близько 1.5 тис. кадрів) на телескопі Мобітел. В рамках виконання програми GAIA Follow Up отримані алертні спостереження АЗЗ (астероїдів, що зближується з Землею) 2005 YU55, 99942 (Апофіс) та 163249 (472 кадри) . Складено два нових каталоги астрометричних топоцентричних положень астероїдів в системі опорного каталогу UCAC4 із спостережень на телескопах: РТТ150 (Туреччина) - 2170 положень 51 астероїда зі СКП (середньоквадратична похибка) 0.08" по прямому сходженню та 0.07" по схиленню для об'єктів (10-20)^m та 85 положень АЗЗ Апофіс з похибкою 0.1" по прямому сходженню і 0.07" по схиленню при середній зоряній величині 16.9; Мобітел (НДІ МАО) - 920 положень 28 астероїдів зі СКП 0.15" по прямому сходженню і 0.18" по схиленню для об'єктів (10-17)^m та 154 положення АЗЗ (99942, 163249) з похибкою не більше 0.14" по прямому сходженню і 0.12" по схиленню при середній зоряній величині 16.7. Отримані каталоги містять положення астероїдів з точністю на рівні світових значень для наземних телескопів з даними характеристиками та може бути використані для покращення ефемерид астероїдів та моделі руху загалом. Результати виконуються в рамках багатобічного міжнародного спільного проекту "Спостереження та дослідження малих тіл Сонячної системи перед та під час GAIA" та надсилаються до Міжнародного центра малих планет (MPC).

Складено каталог астрометричних топоцентричних положень астероїдів на основі спостережень 2004-2013 рр. на телескопі РТТ-150. Каталог містить положення 142 астероїдів по програмі визначення мас та 39 АЗЗ для уточнення їх орбіт. У системі каталогів UCAC2-4 середнє значення СКП складає 0.08" по прямому сходженню та 0.07" за схиленням для об'єктів (10-21.5)^m. Масив 3029 положень 29 астероїдів, що збурювались 10 великими астероїдами, підготовлений у форматі MPC, був відправлений у Інститут прикладної астрономії РАН для оцінки мас 10 великих збурюючих астероїдів. За обчисленнями ІПА РАН отримано нові оцінки мас цих астероїдів з залученням спостережень на РТТ-150 у 2004-2013рр до масиву даних MPC. Слід зазначити, що залучення спостережень на РТТ-150 зменшило похибки оцінювання мас у середньому на 10%. Отримані оцінки мас узгоджуються з оцінками інших авторів.

Основні результати роботи опубліковано у 7 статтях в фахових журналах та 10 тезах доповідей; результати спостережень надруковані в 8 циркулярах MPC, отримано 3 авторських свідоцтва.

Дослідження динаміки орбітального руху об'єктів навколоземного космічного простору за результатами спостережень наземними оптичними та радіотехнічними засобами, №0111U000084, 2011-2013рр., науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, с.н.с. Шульга О.В., 1933,2 тис.грн., зокрема 2013р. 854,2 тис.грн.

У 2011-2013 рр. на телескопах НДІ МАО отримано банк 63,5 тис. положень 50 геосинхронних, 40 середньоорбітальних та 160 низькоорбітальних космічних об'єктів (КО). Виготовлений новий телескоп для спостережень КО "Мезон" (D=242 мм, F=850 мм). Розроблений програмний комплекс спостережень КО в автоматичному режимі. Вдосконалена чисельна модель руху КО для розрахунку орбіт низькоорбітальних КО та отримано каталог 196 елементів орбіт, розрахованих за положеннями на декількох витках для 7 геосинхронних, 4 середньоорбітальних та 51 низькоорбітального КО. Вибіркова оцінка точності розрахунку ефемерид (прогнозу траєкторії) для низькоорбітального об'єкту на часі прогнозування 15 діб склала $0,2^\circ$ уздовж орбіти та $0,03^\circ$ поперек орбіти, для геосинхронного об'єкту на часі прогнозування 140 діб $0,07^\circ$ та $0,005^\circ$ відповідно.

Створений комплекс з 3 метеорних телескопів за розробленим проектом відкритого метеорного телескопа, що не потребує укриття від несприятливих погодних умов. Розроблено програмне забезпечення (ПЗ) обробки ПЗЗ спостережень метеорів. У 2011–2012 рр. отримано банк ПЗЗ спостережень 1101 метеору, за якими визначені екваторіальні координати полюсів великих кіл та видимі швидкості метеорних траєкторій.

Для контролю положення ТК ГСС (телекомунікаційні геостационарні супутники) був розроблений новий метод визначення різниці відстаней від ТК ГСС до рознесених у просторі станцій прийому, який полягає у синхронізованому за GPS запису псевдошумових сигналів цифрового супутникового телебачення та використанні кореляційної функції для визначення відносної затримки цих сигналів. Розроблено та створено експериментальний радіотехнічний комплекс із двох ідентичних станцій прийому. Розроблено ПЗ для реєстрації даних та їх обробки. Отримано банк даних різниці відстаней від ТК ГСС до двох станцій прийому, розташованих на відстані 100 км, упродовж 77 діб. Середньоквадратична похибка одиночного вимірювання різниці відстаней склала 7.2 м.

Спільно з Ужгородським Національним Університетом був розроблений новий метод обчислення просторової апроксимації тропосферної затримки GPS сигналу на основі модифікованого методу Шепарда (ММШ). Похибка склала 0.02 м, що в півтора рази менше ніж з використанням класичного методу Шепарда. На основі цього методу був розроблений метод обчислення просторового розподілу вмісту водяного пару в атмосфері за даними метеорологічних вимірювань в місцях дислокації GPS станцій. Запропоновано критерій для визначення стану нестабільності атмосфери (формування таких стихійних явищ як зливи, бурі, грози), який визначається по перепадам висот ізоперхонь тропосферної затримки GPS сигналу.

Основні результати роботи за темою увійшли до 8 статей в фахових журналах, 12 статей в журналах і збірках конференцій та 18 тез доповідей, отримано два авторських свідоцтва та подано одну заяву на реєстрацію авторського права на твір, захищено 2 кандидатські дисертації.

б) найважливіші наукові результати отримані в результаті виконання перехідних науково-дослідних робіт

У 2013 році три фундаментальні науково-дослідні роботи були перехідними.

Дослідження власних рухів швидких зірок нашої Галактики, №0113U003111, 2013-2015рр., науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Пінігін Г.І., 2241,7 тис.грн., зокрема на 2013р. 841,4 тис.грн.

На основі каталогу WDS сформовані та оновлені списки для спостережень подвійних і кратних зірок на телескопах НДІ МАО (Аксіальний меридіанний круг і Мобітел). Отримані спостереження 170 програмних об'єктів на телескопі АМК (955 ПЗЗ-кадрів) і 92 об'єктів на телескопі Мобітел (925 ПЗЗ-кадрів). За результатами спостережень на телескопі АМК отримані екваторіальні координати з середньоквадратичною похибкою ($0.025 \div 0.080$)" по обох координатах (середня кількість спостережень однієї зірки складає 3.8 разів) для зірок ($8 \div 14.5$)^m, на телескопі Мобітел середньоквадратична похибка каталожного положення складає ($0.020 \div 0.060$)" для зірок ($10 \div 17.5$)^m, середня кількість спостережень однієї зірки — 8 разів. Продовжена робота по модернізації програмного забезпечення для пошуку, крос-ідентифікації та порівняльного аналізу положень і власних рухів зірок різних каталогів, а саме, UCAC4, APASS, площадки Ландольту, XPM та LSPM.

Виконано аналіз власного каталогу зірок з великими власними рухами, що отримано в НДІ МАО у 2012 році. Порівняння власних рухів з даними каталогу швидких зірок LSPM виявило наявність рівняння блиску ($5-10 \text{ mas/yr}$) по прямому сходженню в системі власних рухів зірок каталогу LSPM. Оскільки ці об'єкти використовуються при вирішенні таких завдань, як пошук екзопланет і явища мікролінзування, врахування цей величини може бути важливим.

За результатами роботи вийшло 2 статті в фахових журналах, зроблено доповідь на міжнародній конференції (Санкт-Петербург) та подано одну заяву для оформлення авторського права на службовий твір.

Дослідження астероїдів, комет та метеорів для задач астероїдно-кометної безпеки оптичними та радіотехнічними засобами, №0113U003109, 2013-2015рр., науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук, с.н.с. Шульга О.В., 2289,2 тис.грн., зокрема на 2013р. 783,9 тис.грн.

У 2013р. на телескопах НДІ МАО проводились спостереження АЗЗ, комет, що зближуються з Землею (КЗЗ), та потенційно небезпечних астероїдів (ПНА) в період максимального зближення із Землею. За даними спостережень створено каталог положень, який включає 109 положень 8 комет та 1310 положень 79 АЗЗ, з яких 26 є ПНА, з СКП (0.15 – 0.4)^m для АЗЗ (9–18)^m. Результати спостережень оперативно відправлено до MPC, де використані для уточнення елементів орбіт та функціонування міжнародного проекту астероїдної безпеки NEODyS. Крім того, в рамках міжнародного проекту “Спостереження та дослідження малих тіл Сонячної системи перед та під час GAIA” проведено алертні спостереження трьох АЗЗ - Ароріс (3 ночі, 65 положень), 2002GT (5 ночей, 80 положень) та 2013 TV135 (1 ніч, 8 положень). Отримані положення передані до Інституту небесної механіки Паризької обсерваторії для обчислення ефемерид АЗЗ.

Отримано каталог екваторіальних координат 1296 метеорів в оптичному діапазоні. За даними базисних спостережень (відстань між пунктами спостережень 5 км) методом Боліна розраховані видимі екваторіальні координати радіантів для 42 метеорів.

Протягом 2013р. шляхом використання сигналу від загоризонтної FM станції (м. Кельнц, Польща) за допомогою програми автоматичного детектування метеорів виділено більше 721 тисяча метеорних явищ у радіодіапазоні та сформовано каталог, до якого увійшли данні про час початку та закінчення метеорного явища, швидкість руху метеора, та величину амплітуди зареєстрованого сигналу. Щомісячні данні відправляються до міжнародного Інтернет ресурсу європейського проекту RMOV.

Основні результати роботи за темою увійшли до 3 статей в фахових журналах та 4 тез доповідей; результати спостережень надруковані в 4 циркулярах міжнародного центру малих планет.

Створення каталогу положень та власних рухів зір у площадках з вибраними розсіяними скупченнями з використанням віртуальних обсерваторій, №0113U003110, 2013-2015рр., науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук Процюк Ю.І., 2209,6 тис.грн., зокрема на 2013р. 672,6 тис.грн.

Створено список 545 вибраних площадок з розсіяними скупченнями (РС) для ПЗЗ спостережень, сканування фотографічних пластинок та пошуку зображень в базах даних Міжнародного альянсу віртуальних обсерваторій (МABO). Отримано загальний банк даних ПЗЗ спостережень на телескопі МОБІТЕЛ для 252 площадок (близько 8000 ПЗЗ кадрів), сканованих фотографічних пластинок у 104 площадках (близько 1500 зображень) та даних у 544 площадках, знайдених в окремих базах даних МABO з використанням власного програмного забезпечення (понад 4700 зображень).

У 2013 році з обробки фотопластинок створено каталог понад 50 тисяч опорних зірок (6-14)^m з середньою кількістю спостережень (СКС) 8 разів та середньою точністю каталожного положення (СТКП) близько 0.022" по обох координатах на середню епоху J1978.5. та понад 280 тисяч зірок (9-16)^m з СКС 5 разів та СТКП по прямому сходженню 0.058" і схиленню 0.066" на середню епоху J1979.2. З обробки ПЗЗ кадрів отримано каталог понад 750 тисяч зірок (9-17)^m з СКС 10 разів та СТКП по прямому сходженню 0.011" і схиленню 0.021" на середню епоху J2013.6.

За результатами додаткової обробки результатів 2011-2012рр. створено каталоги положень: за фотографічними спостереженнями близько 900 тисяч зірок (7-16)^m у 256 площадках з СТКП по прямому сходженню 0.054" і схиленню 0.069" на середню епоху J1981.6; за ПЗЗ спостереженнями 780 тисяч зірок (9-17)^m у 222 площадках з СТКП по прямому сходженню 0.029" і схиленню 0.032" на середню епоху J2012.2.

Основні результати роботи за темою у 2013 році увійшли до 1 статті у фаховому журналі та 3 тез доповідей на конференціях, отримано 2 авторські свідоцтва на програмні продукти.

Підтримка наукового об'єкта, що становить національне надбання України

В рамках Додаткової угоди № 11 від 12.02.13р. з Державним агентством з питань науки, інновацій та інформатизації України розширені апаратні та програмні можливості обчислювального комплексу АМК шляхом подальшого розвитку можливостей спеціалізованого сервера обчислень - встановлення та налаштування ліцензійного програмного забезпечення, розвитку технологій паралельних обчислювань та розробок у напрямку автоматизації системи керування телескопу; виконано поточний ремонт приміщення серверної та контроль роботи системи вентиляції та кондиціонування для належного функціонування кластеру та серверів обчислювального комплексу АМК відповідно вимогам до серверних приміщень; розширено периметр відеоспостережень комплексу АМК шляхом установки додаткових камер до охоронної системи відеоспостережень.

У 2013 році на телескопі згідно з планом робіт за проектом “Дослідження власних рухів швидких зірок нашої Галактики” було отримано масив спостережень програмних об'єктів, що включає понад 1000 ПЗЗ-кадрів, та завершено створення каталогу зірок з великими власними рухами (більш 150мсд/рік). Результати спостережень на телескопі АМК у 2011-12 роках були додані до бази даних

ПЗЗ спостережень на сайті віртуальної обсерваторії НДІ МАО, яка входить до складу Української віртуальної обсерваторії (УкрВО) (понад 22000 зображень небесної сфери у графічних форматах JPEG та FITS).

III. Найважливіші результати прикладних досліджень, конкурентоспроможні прикладні розробки та новітні технології за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки, обов'язково зазначити підприємства і організації, на яких здійснювалася апробація, випробування, та які можуть бути зацікавлені у їх використанні

не має

IV. Розробки, які впроваджено у 2013 році за межами НУ або ДП:

№ з/п	Назва та автори розробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акта впровадження	Практичні результати, які отримано НУ або ДП установою від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
1	Комп'ютерна програма "Sputnik" Сибірякова Є.С.	Здійснення останнього етапу обробки оптичних спостережень навколоземних космічних об'єктів, що виконувались на нерухомому телескопі з використанням комбінованого ПЗЗ методу, розробленого у НДІ МАО	1. ДМЦ "Оріон" (МОНУ) 2. ЛКД УжНУ (МОНУ) 3. НДІ АО ОНУ (МОНУ)	18.09.2013 10.10.2013 22.10.2013	Отримання екваторіальних координат навколоземних космічних об'єктів у рамках участі в спостереженнях Української мережі оптичних станції (УМОС), що координувались НДІ МАО
2	Програмний продукт для інтеграції АБД та веб сервісів УкрВО до складу м/н програми "Аладін" у відповідності зі стандартами МАВО Мажаєв О.Е.	Вперше в Україні стала можливою інтеграція АБД та веб сервісів УкрВО з веб інтерфейсом м/н програми "Аладін", до якого вже інтегровані декілька десятків провідних астрономічних серверів з багатьох розвинених країн світу	Розробка впроваджена на сайті УкрВО: http://ukr-vo.org/votools/	24/12/13	Полегшення доступу через Інтернет до українських астрономічних ресурсів та серверів для астрономів та інших користувачів з України та усього світу

V. Інформація про діяльність структурного підрозділу з комерціалізації науково-технічних розробок

не має

VI. Список наукових праць, опублікованих та прийнятих редакцією до друку у 2013 році у зарубіжних виданнях, які мають імпакт-фактор, за формою:

№ з/п	Автори	Назва роботи	Назва видання, де опубліковано роботу	Том, номер (випуск, перша-остання сторінки роботи)
Статті				
1	M. Nechaeva, A. Antipenko, V. Bezrukovs, D. Bezrukov, A. Dementjev, N. Dugin, A. Konovalenko, V. Kulishenko, X. Liu, A. Nabatov, V.Nesteruk, G. Pupillo, A. Reznichenko, E. Salerno, I. Shmeld, O. Shulga, Y. Sybiryakova, Yu. Tikhomirov, A. Tkachenko, A. Volvach, W.-J. Yang	Experiment on radiolocation of objects in near- earth space using VLBI in 2012	Baltic Astronomy, 2013	Vol. 22, p. 35-41
2	Maigurova N., Martynov M., Pinigin G.	Star catalogue in the fields of axial meridian circle of the Nikolaev observatory	Kinematics and Physics of Celestial Bodies, 2013	vol. 29, issue 1, p. 44-51
3	Martynov M.V., Maigurova N.V., Pinigin G.I.	Astrometric Binaries with Invisible Components in Fields of the Axial Meridian Circle of the Nikolaev Observatory	Kinematics and Physics of Celestial Bodies, September 2013	vol. 29, issue 5, p. 254-256
Статті, прийняті редакцією до друку				

Крім того, у 2013 році опубліковано 24 статті, з яких 12 входять до наукометричних баз даних, та 23 теза, співробітники брали участь у 12 конференціях та нарадах, у тому числі 8 міжнародних, та зробили близько 30 доповідей.

VII. Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками

Не має

VIII. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями

НДІ МАО має вісім договорів про наукове та н/т співробітництво з закордонними установами КНР, Росії, Франції та інші. З 2008 року бере участь в багатобічному міжнародному спільному проекті "Спостереження та дослідження малих тіл Сонячної системи перед та під час GAIA" (запуск космічної місії Європейського космічного агентства відбувся 19.12.2013р.) з Казанським федеральним університетом (Росія), Національною обсерваторією ТУБІТАК (Туреччина) та Інститутом небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії (Франція).

Багаторічне (з 1992 року) наукове співробітництво з Шанхайською астрономічною обсерваторією (ШАО, КНР) здійснюється при фінансовій підтримці Академії наук КНР та охоплює взаємні візити в КНР та Україну для проведення досліджень, впровадження нових методів та розробок, а також оснащення обладнанням телескопів НДІ МАО. Проект "Система централізованого керування мережею телескопів" між НДІ МАО та ШАО виграв конкурс спільних українсько-китайських проектів на 2013-14 рр. У 2013 році в рамках першого етапу проекту були створені FTP сервера для обміну результатами спостережень, проведені спостереження узгодженого тестового списку об'єктів, отримано внутрішню та зовнішню оцінку якості результатів спостережень для телескопів НДІ МАО та ШАО, розраховано елементи орбіти та ефемериди (прогнози траєкторії) та оцінку їх точності.

Крім того, з 2003 року НДІ МАО бере участь у глобальному GPS моніторингу (програма International GPS Service, NASA), входячи в державну мережу моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем.

Країна партнер (за алфавітом)	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати від співробітництва
Китайська народна республіка	Шанхайська астрономічна обсерваторія	Дослідження об'єктів навколоземного простору	Договір про н/т співробітництво, 2012-14рр., Спільний НДП "Система централізованого керування мережею телескопів" між Україною і Китаю в галузі н/т співробітництва, 2013-14рр.	Візити з метою проведення досліджень; сумісні статті за результатами досліджень; сумісні спостереження та каталог елементів орбіт низькоорбітальних космічних об'єктів
Росія	Інститут прикладної астрономії РАН	Дослідження динаміки та фізики тіл Сонячної системи методами позиційної астрономії та фотометрії	Угода про співробітництво, 2009-2014рр.	Обміни даними спостережень та ефемеридами; розрахунки мас астероїдів
Росія	Казанський федеральний університет	Сумісні проекти по спостереженню небесних об'єктів та розробка методів спостережень на телескопах КФУ та НДІ МАО	Договір про н/т співробітництво, 2009-14рр.	Доступ до спостережень на російсько-турецькому телескопі РТТ150, сумісні статті за результатами досліджень
Росія	Головна астрономічна обсерваторія РАН	Уточнення зв'язку оптичної та радіо систем координат, поширення опорної системи на слабкі зорі, дослідження тіл Сонячної системи, історико-астрономічні дослідження та освітні програми ДУАП	Договір про н/т співробітництво, 2009-13рр.	Доступ до архівів ГАО РАН; робота з просування обсерваторій в Список всесвітньої спадщини ЮНЕСКО; фінансова підтримка участі в конференції ВАК-2013
Росія	С.-Петербурзький державний університет аерокосмічного приладобудування	Освітні програми ДУАП, віртуальні технології	Договір про н/т співробітництво, 2010-14рр.	Науково-навчальна практика для студентів ДУАП в ГАО РАН спільно з НДІ МАО
Сербія	Астрономічна обсерваторія, Белград	Позиційні дослідження об'єктів Галактиці (ПРД, швидкі зірки та інші.)	Договір про н/т співробітництво, 2011-13рр.	Узгодження питань подальшої співпраці
Франція	Інститут небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії	Участь в м/н мережі спостережень астероїдів GAIA-FUN-SSO щодо космічної місії GAIA Європейського космічного агентства	Багатобічний міжнародний проект, 2012-2015рр.	Алертні спостереження астероїдів, їх аналіз та передача результатів до м/н баз даних (MPC, IMCCE)
Словакія	Вигорлатська обсерваторія	Дослідження в області метеорної астрономії	Договір про н/т співробітництво, 2013-16рр.	Підготовка запиту на фінансування спільних робіт

IX. Інформація про наукову та науково-технічну діяльність, що здійснювалась спільно з науковими установами Національної академії наук України та національних галузевих академій наук

Згідно Угоди про співробітництво ГАО НАНУ і НДІ МАО від 20.12.2012 продовжувалася спільна робота з Головною астрономічною обсерваторією НАН України з розвитку астрономічних баз даних та наукового полігону Української віртуальної обсерваторії (УкрВО), яка з жовтня 2011 року входить в Міжнародний альянс віртуальних обсерваторій (Рішення виконавчого комітету MABO FM42, 19.10.2011, Індія). У 2013 році розширено науковий полігон УкрВО за рахунок астрономічних даних ГАО, МАО, АО ЛНУ, АО КНУ, АО ХНУ, АО ОНУ, НДІ «КрАО», а саме, додано 2 астрометричних каталоги ГАО НАНУ у форматі VOTable версії 1.2 до БД каталогів, понад 30 тисяч записів і зображень для попереднього перегляду до БД фотографічних та ПЗЗ спостережень. На сьогодні БД фотографічних спостережень НДІ МАО включає понад 8000 зображень для попереднього перегляду, БД ПЗЗ спостережень включає в себе всю інформацію 72 тис. спостережень з телескопами АМК (2002-2005, 2008-2012), МКТ (2001-2005), ШАК (2005-2010). Розширено дві незалежні універсальні пошукові системи, що включають спільні фотографічні та ПЗЗ спостереження ГАО і МАО. З метою інтеграції астроінформаційних ресурсів для підключення до веб інтерфейсу програми "Аладін" був скомпільований новий конфігураційний файл, який передано в ГАО НАНУ для подальшого використання та розміщення на сайті УкрВО. Вперше в Україні стала можливою інтеграція астрономічних баз даних та веб сервісів Української віртуальної обсерваторії (УкрВО) з веб інтерфейсом м/н програми "Аладін", до якого вже інтегровані декілька десятків провідних астрономічних серверів з багатьох розвинених країн світу.

НДІ МАО входить до Української мережі оптичних станцій (УМОС) для дослідження навколоземного космічного простору, яка функціонує в рамках Української мережі станцій космічної геодезії та геодинаміки ГАО НАНУ (Постанова КМУ від 07.04.2003 №486). Спільно з ГАО НАНУ одержано фінансування в конкурсі проектів програми наукових досліджень «Дослідження сонячно-земних зв'язків та їх впливу на функціонування геосистем (ГЕОКОСМОС)» НАН України. В рамках цього проекту учасниками УМОС виконувалася НДР «Спостереження космічних об'єктів та обробка їх результатів». Отримано більше 133 тис. положень близько 300 КО на різних орбітах. Проведено розрахунок елементів орбіт за спостереженнями на 2–3 витках з одного телескопа: отримано каталог з 198 наборів елементів орбіт та відповідний каталог ефемерид у форматі ILRS. На базі домену ma0.kiev.ua створено сайт УМОС з розміщенням характеристик телескопів УМОС, параметрів КО, що спостерігаються мережею, елементів орбіт та ефемерид, які визначені за спостереженнями УМОС.

29-31 жовтня 2013 року в НДІ МАО відбулася щорічна робоча нарада Української мережі лазерної локації та Української мережі оптичних станцій (УМОС), в якій приймали участь 17 учасників з 9-ти астрономічних організацій України. Було заслухано 27 докладів та затверджено протокол наради, в якому відображено інформацію про поточну роботу мережі, обрання координаторів мережі та рішення про установку сайту УМОС на платформу ГАО НАНУ. Підготовлено та випущено Збірник тез доповідей.

В рамках договору з Інститутом космічних досліджень НАНУ та ДКАУ №120/1Р-1 від 22.10.2013р. «Розробка та оснащення оптичних систем астрометричним каналом з підвищеною проникаючою здібністю та високою точністю вимірювань. Виготовлення, налагодження та випробування апаратури на телескопах АЗТ-8 та АЗТ-28» було виконано модернізацію телескопів НЦУ ВКЗ (м. Євпаторія). На телескопі АЗТ-28 канал широкого поля (об'єктив Уран-16) оснащено широкоформатною, високочутливою ПЗЗ камерою та блоком для установки світлофільтрів стандартної фотометричної системи Джонсона, а також поліпшено балансування телескопу. На телескопі АЗТ-8 поліпшено апертурні характеристики та систему фокусування ПЗЗ камери, а також характеристики системи наведення.

X. Заходи, здійснені спільно з облдержадміністраціями або Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями та спрямовані на підвищення рівня ефективності роботи науковців для вирішення регіональних потреб

НДІ МАО є регіональною науково-просвітницькою базою астрономічної освіти середнього і вищого рівнів, а саме:

- проведено близько 100 лекцій та екскурсій для учнів, студентів, гостей та жителів м. Миколаєва;
- в рамках проведення історико-астрономічних досліджень видавництвом Ірини Гудим в серії науково-популярні видання "Легендарні імена" випущено книгу "Первый астроном Черноморского флота Карл Христофорович фон Кнорре" (автор Г.І. Пінігін), яка присвячена першому директору Миколаївської обсерваторії К. Кнорре;
- в рамках святкування Дня науки в Україні 21 травня проведено засідання Вченої ради НДІ МАО за участю 20 представників освіти і культурної громадськості Миколаєва та ветеранів праці НДІ МАО, Порядок денний цього засідання був присвячений таким ювілеям: Миколаївське відділення ГАО в

Пулкові (1913—1991), Академік Северний Андрій Борисович (1913-1987); 70-річчя директора НДІ МАО Г. І. Пінігіна. 18 травня проведено День відкритих дверей в обсерваторії за участю близько 800 мешканців та гостей м. Миколаєва;

– проводиться організаційна і консультаційна робота по створенню планетаріїв в м. Миколаєві та Ужгороді;

– на базі НДІ МАО у 2013 році проходили практику (технологічну або переддипломну) 3 студенти Національного університету кораблебудування (м. Миколаїв);

– було підготовлено 51 відповідь на питання астрономічного характеру по запитах організацій і приватних осіб.

Співробітники НДІ МАО брали участь в заходах міського рівня: м/н конференція «Вчення про ноосферу В.І. Вернадського в науковому, освітньому та інноваційному розвитку сучасного суспільства», яка проходила на базі Миколаївської облдержадміністрації; м/н науково-практична конференція «Аерокосмічні технології в Україні, яку організувала Південна аерокосмічна науково-дослідна асоціація; відкриття меморіального знака видатному астроному Ф.О. Бредихіну в с. Петрово-Солониha, де він народився.

XI. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу, про патентно-ліцензійну діяльність.

НДІ МАО бере активну участь в формуванні національного інформаційного астрономічного ресурсу в рамках створення і функціонування національної Української віртуальної обсерваторії (УкрВО, <http://ukr-vo.org>). В НДІ МАО працює Інформаційна система (ІС), яка створена для користувачів локальної обчислювальної мережі з метою полегшення доступу до локальних інформаційних ресурсів, створення нових пошукових систем та інтерфейсів доступу до баз даних, які в подальшому розміщуються на сайті МАО. У 2013 році створена модернізована версія ІС, яка містить більше 40 сторінок на англійській, українській, російських мовах. У 2013 році були створені дві нові сторінки ІС, які надають довідкову інформацію про наявні видання в бібліотеці МАО, а саме, близько 4 тис. періодичних видань та більше ніж 700 авторефератів дисертацій. Розміщення інформації у вигляді електронних таблиць дозволяють проводити швидкий пошук та сортування даних. Доступ до ІС здійснюється за допомогою персональних комп'ютерів науковців.

НДІ МАО підключено до Української науково-освітньої телекомунікаційної мережі УРАН, є доступ до безкоштовних інформаційно-пошукових систем та електронних бібліотек, працює електронна пошта та ІР-телефонія, підтримується віртуальна корпоративна мережа МАО, яка забезпечує доступ до ресурсів локальної мережі та окремих комп'ютерів з будь-якої точки земної кулі.

У 2013 році введено в дію обчислювальний кластер (ОК), що складається з 4 системних блоків, на які встановлено операційні системи (ОС) Ubuntu і необхідне програмне забезпечення (ПЗ) для здійснення розподілених обчислень. Крім того, на базі ОК створено файлове сховище загальною ємністю близько 8 Тб для збереження результатів ПЗЗ- спостережень, БД астрометричних каталогів, сканів фотопластинок зі скляної бібліотеки НДІ МАО та інш.

З 2011 року функціонує нова версія офіційного веб-сайту МАО на трьох мовах: українській, російській та англійській, де розміщується наукова, науково-популярна інформація, а також інформаційні матеріали про НДІ МАО.

В 2013 році було отримано шість свідоцтв про реєстрацію авторського права на службовий твір:

1. О. Е. Мажаєв. Пошукова система для астрономічних каталогів: ASCC, FONAC, XPM на основі веб сервісів у відповідності зі стандартами Міжнародного альянсу віртуальних обсерваторій // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 50886 від 22.08.2013

2. О.Е. Ковілянська. Формування шапок формату FITS для сканованих фотопластинок // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 50887 від 22.08.2013

Крім того, у листопаді 2013р. було подано ще три заявки, які знаходяться на державній реєстрації:

1. М.В. Мартинов, Д.В. Бодрягін. Програма крос-ідентифікації зоряних каталогів та списків з використанням технології паралельних обчислювань // Подана заява про реєстрацію авторського права на твір
2. М.П. Калюжний. Визначення відносної затримки сигналу по функції взаємної кореляції // Подана заява про реєстрацію авторського права на твір
3. В.Ф. Крючковський. Програмне забезпечення для створення уніфікованих масивів вхідних даних // Подана заява про реєстрацію авторського права на твір

XII. Заключна частина

Зауваження та пропозиції щодо забезпечення організації та координації наукового процесу

Об'єднання зусиль астрономічних установ різних відомств в кооперативних проектах, а саме:

- розвиток і підтримка проекту Української віртуальної обсерваторії як члена Міжнародного альянсу віртуальних обсерваторій;
- розвиток і підтримка Української мережі оптичних станцій спостереження та дослідження об'єктів навколоземного простору, до якої входять обсерваторії МОНМС, НКАУ та Держінформнауки України.

Основні труднощі та недоліки при провадженні наукової та науково-технічної діяльності у 2012 році

- недостатня кількість публікацій у фахових виданнях, що входять у наукометричні міжнародні бази даних, однак, слід зауважити, що такі публікації не є безкоштовними;
- іноді недостатньо використовується потенціал наявного в обсерваторії устаткування через відсутність фінансування на його модернізацію за статтею «Основні засоби».
- через відсутність статті фінансування відряджень за кордон вкрай обмежені можливості участі співробітників у міжнародних конференціях і роботах з міжнародного співробітництва, без чого важко уявити сучасну науку, і зокрема, астрономію.

Пропозиції та зауваження щодо налагодження більш ефективної роботи в організації цих процесів

У 2013 році структура видатків установи виглядає наступним чином: витрати на оплату праці з нарахуваннями - 87,5%, комунальні послуги та енергоносії - 4,7%, всі інші видатки - 7,8%. Порівняно з 2012 роком частина інших видатків у загальному обсязі фінансування зросла на 5%, завдяки виділенню додаткових коштів на розвиток матеріально-технічної бази. Як наслідок, у 2013 році вдалося значно оновити парк комп'ютерної техніки для обробки інформації, засоби зв'язку та комунікацій.

За останні 20 років НДІ МАО не виділялися кошти на капітальні видатки. Усі засоби спостережень мають 100% знос та потребують оновлення. Телескопи потрібно обладнати сучасними ПЗЗ-камерами та іншою астрономічною технікою. Нашими фахівцями з неліквідних матеріалів, та обладнання, яке роками не використовувалось в інших установах, вдалося створити два сучасних телескопи для спостережень та незважаючи на дуже слабку матеріально-технічну базу приймати участь у міжнародних програмах спостережень на досить пристойному рівні. Для міжнародного співробітництва потрібно мати фінансову підтримку на придбання техніки, участь в закордонних конференціях та нарадах, а також можливість публікувати наші статті в закордонних виданнях. Установі на сьогодні вкрай необхідне відкриття фінансування за кодом КЕКВ 3210 (капітальні трансферти підприємствам) для придбання ПЗЗ-камер та іншої астрономічної техніки, яку не можна придбати за поточними видатками через високу вартість.

Директор НДІ МАО

доктор фіз.-мат. наук, професор

Г.І. Пінігін