

**Інформація про наукову та науково-технічну діяльність НДІ «Миколаївська астрономічна обсерваторія» за 2014 рік**

**I. Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності вищого навчального закладу або наукової установи**

а) коротка довідка про вищий навчальний заклад або наукову установу

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.

б) основні пріоритетні напрями наукової діяльності вищого навчального закладу або наукової установи

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).

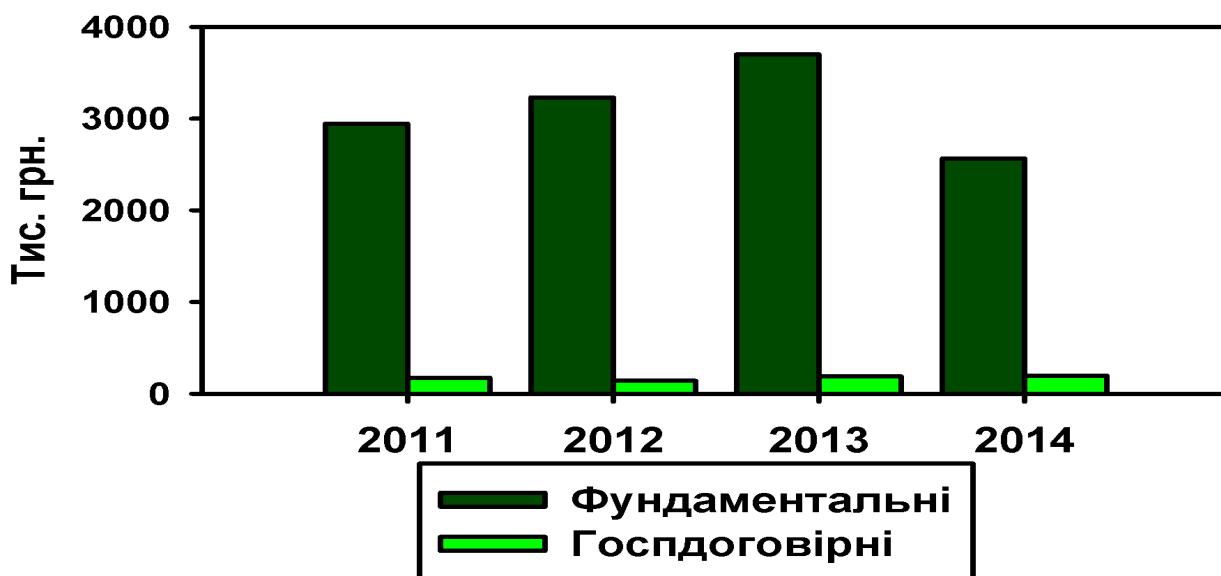
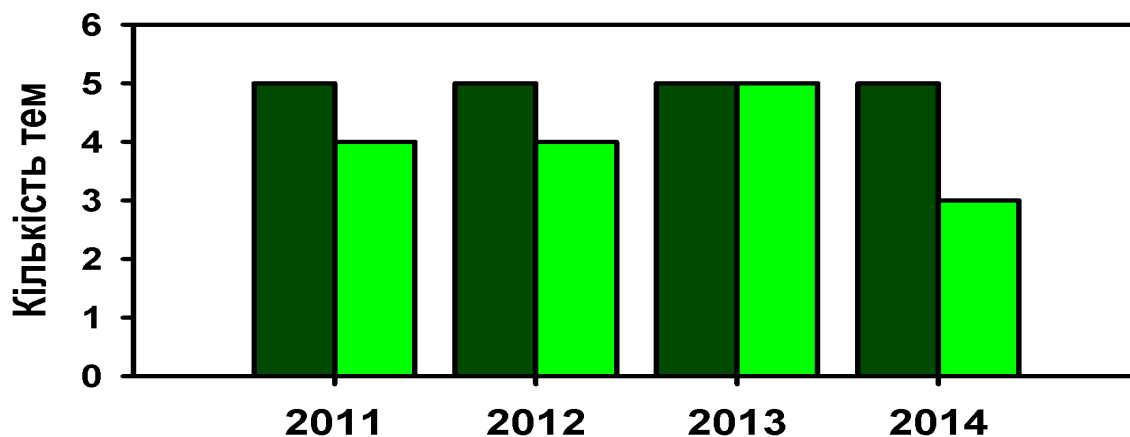
в) наукові кадри

За останні три роки у штаті обсерваторії налічувалося у середньому 66 працівників, у тому числі (з урахуванням внутрішнього суміщення) дослідників – 16 та техніків – 10, з них докторів наук - 1, кандидатів наук – 7, а також 7 молодих дослідників та техніків (у віці до 35 років). 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. Було призначено стипендію Кабінету Міністрів України для молодих учених молодшому науковому співробітнику А.В. Помазану на 2012-2014 рр.

	2011	2012	2013	2014
Штатні працівники	77,5	77,5	65,5	54,5
у т.ч. дослідники	20	17	17	16
техніки	18	15	17	10
Доктора наук	1	1	1	1
Кандидати наук	8	8	7	7
Здобувачі кандидатських ступенів	4	4	3	3
Докторанти	3	3	2	2
Молоді дослідники та техніки	7	7	7	7
Стипендіати КМУ	1	1	1	1

г) кількість виконаних робіт та обсяги їх фінансування за останні чотири роки, відповідно до таблиці та побудувати діаграму:

Категорії робіт	2011		2012		2013		2014	
	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.
Фундаментальні	5	2943,7	5	3232	5	3700	5	2565,2
Прикладні								
Госпдоговірні	4	173,1	4	140,1	5	187	3	195,6



д) кількість відкритих у звітному році спеціалізованих вчених рад по захисту кандидатських та докторських дисертацій, кількість захищених дисертацій;

Не має

ж) найвагоміші результати фундаментальних досліджень та прикладних досліджень і розробок

**Дослідження астероїдів, комет та метеорів для задач астероїдно-кометної безпеки оптичними та радіотехнічними засобами, науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук, с.н.с. Шульга О.В.**

На комплексі телескопів «МОБІТЕЛ» проводилися спостереження АЗЗ (астероїди, що зближуються із Землею) та комет за власною методикою, яка дозволяє спостерігати ці об'єкти при максимальному наближенні до Землі. Результати спостережень оперативно відправлялися до Центру малих планет Міжнародного астрономічного союзу (MPC IAU), де вони використовуються для уточнення орбіт об'єктів. У 2014 році отримано подяку від Catalina sky survey (США) за алертні спостереження кандидатів в АЗЗ. В рамках міжнародного проекту GAIA Follow Up Network for Solar System Objects (координатор Інститут небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії) проведено алертні спостереження АЗЗ 2014HQ124. За даними спостережень у 2012–2014 рр. сформовано каталог 560 положень 27 комет (10.7-17.8)м з середньоквадратичною похибкою (0.04-0.51)", що відповідає світовому рівню точності таких спостережень.

**Створення каталогу положень та власних рухів зір у площадках з вибраними розсіяними скупченнями з використанням віртуальних обсерваторій, науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук Процюк Ю.І.**

Для вирішення завдання створення точного каталогу положень та власних рухів у вибраних площадках вперше в Україні було розроблено методику та програмне забезпечення для автоматичного пошуку, завантаження та обробки зображень площадок неба з баз даних Міжнародного альянсу віртуальних обсерваторій (MABO), отриманих у різні епохи на різних телескопах. Завдяки автоматизації продуктивність процесу збільшилася у 200 разів і дозволила отримати понад 145 тис.

зображень по заздалегідь підготовленому списку з координатами площадок. Для паралельної обробки в єдиній системі усіх зображень з реєстрів МАРВ та понад 20 тис. зображень, отриманих в НДІ МАО у 2011-2014рр., створено комплекс із 10 віртуальних машин, що дозволило з прискоренням у 10 разів отримати координати понад 235 млн. об'єктів з точністю на рівні світової. Розробка технологій для роботи з великими обсягами інформації є дуже актуальною для сучасної астрономії.

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

а) важливі результати **за усіма закінченими** у 2014 році **фундаментальними** науково-дослідними роботами, які виконувались за рахунок коштів державного бюджету (якщо таких не виконувалось, то зазначити наукові результати фундаментальних науково-дослідних робіт, які виконувались за кошти з інших джерел)

Не має

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

У 2014 році виконувалося п'ять фундаментальних науково-дослідних робіт, всі вони були перехідними.

**Дослідження власних рухів швидких зірок нашої Галактики, № 0113U003111, 2013-2015рр., науковий керівник: доктор фіз.-мат. н., професор Пінігін Геннадій Іванович, 2241,4 тис.грн., зокрема на 2014 рік (грн.) 403,8 тис.грн.**

Проводилися дослідження власних рухів зірок (більш 150 mas/рік) з Вашингтонського каталогу подвійних зірок (WDS). В 2014 році на телескопах АМК та Мобітел отримані спостереження для більше ніж 500 об'єктів подвійних та кратних систем (близько 2.4 тис. ПЗЗ-кадрів). Ці дані будуть використані для подальших досліджень в НДІ МАО й розміщено в БД МАО та УкрВО. З обробки спостережень отримані масиви екваторіальних координат на середню епоху спостереження з середньоквадратичною похибкою (СКП) каталожного положення (0.04-0.12)" по обох координатах для зірок (8-13.5)<sup>m</sup> на АМК, та (0.02-0.09)" для зірок (10-17.5)<sup>m</sup> на Мобітел.

Виконано попарне крос-ототожнення каталогів UCAC2 і UCAC4, UCAC3 і UCAC4 та проведено аналіз систематичних різниць положень і власних рухів. Створено програмне забезпечення для пікселізації та крос-ідентифікації надвеликих астрономічних каталогів, з допомогою якого отримана перша версія зведеного каталогу зірок з великими власними рухами по всій небесній сфері.

**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 2014р. 450,9 тис.грн.**

Зі спостережень на телескопі КТ-50 астероїдів, що зближуються з Землею (А33), і комет в період максимального зближення із Землею створено каталог, що включає 949 положень 82 А33 (12.0-18.5)<sup>m</sup> з СКП (0.14-0.57)", і 560 положень 27 комет (10.7-17.8)<sup>m</sup> з СКП (0.04-0.51)". Для оцінки впливу негравітаційних ефектів на орбіти комет результати спостережень комет передані до Інституту прикладної астрономії РАН. Результати спостережень А33 оперативно відправлено до MPC IAU, де використані для уточнення елементів орбіт та функціонування міжнародного проекту астероїдної безпеки NEODyS. В рамках міжнародного проекту GAIA Follow Up Network for Solar System Objects НДІ МАО приймала участь у спостереженнях А33 2014HQ124, результати спостережень оперативно відправлено до Інституту небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії, де були обчислені елементи орбіти А33.

На комплексі метеорних телескопів, що оснащені телевізійними ПЗЗ камерами Watec, проводилися оптичні, в тому числі базисні, спостереження метеорів. Отримано екваторіальні координати в системі каталогу UCAC-3 для 1757 метеорних явищ. З базисних спостережень (відстань між пунктами спостережень 11.8 км) для 328 метеорів розраховані екваторіальні координати радіантів та їх похибки за способом Боліна. Із спостережень в радіодіапазоні (FM) метеорів методом прийому сигналу позагоризонтних радіостанцій для більше ніж 608 тисяч метеорних явищ сформований каталог даних про час початку і закінчення метеорного явища, швидкості руху метеора і амплітуди сигналу. Щомісяця результати спостережень відправляються до міжнародного Інтернет ресурсу європейського проекту RMOV.

**Визначення та уточнення орбітальних параметрів штучних об'єктів навколоземного космічного простору за наземними оптичними та радіотехнічними спостереженнями, №0114U003049, 2014-2016рр., науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, с.н.с. Шульга О.В., 2567,4 тис.грн., зокрема 2014р. 708,1 тис.грн.**

Проведена модернізація електронних блоків керування монтуванням телескопів ТВТ та АФУ-75, що значно підвищило швидкість та стабільність їх роботи. Проведена модернізація програмного комплексу спостережень низькоорбітальних космічних об'єктів (НКО) із застосуванням телевізійних ПЗЗ камер: додана можливість паралельного супроводу декількох НКО та можливість застосування монтувань фірми Celestron.

На телескопі ТВТ здійснено 2074 результативних проводок НКО загальною тривалістю 11,4 тис. хвилин та отримано базу даних з 23,6 тисяч положень. За базою даних положень КО Української мережі оптичних станцій (УМОС) за 2012-2014 р.р. проведено розрахунок: елементів орбіт численної моделі руху, ефемерид (прогнозів траєкторій), елементів орбіти у TLE форматі. Отриманий каталог ефемерид та TLE розміщений на Інтернет сайті мережі УМОС. Проведено багатofакторний статистичний аналіз похибок прогнозів траєкторій НКО.

Створена експериментальна мережа із чотирьох станцій синхронізованого прийому псевдошумових сигналів цифрового супутникового телебачення. За даними мережі визначаються просторові координати X,Y,Z телекомунікаційного геостационарного супутника (ТК ГСС). У 2014 році накопичена база даних координат ТК ГСС "Eutelsat 13B" протягом 21 доби. СКП одиночних вимірювань координат, що здійснюються з періодом 1 с, склала по осях X, Y, Z порядку 5 км.

***Дослідження орієнтації координатних систем за спостереженнями малих тіл Сонячної системи, №0114U003050, 2014-2016 рр. Науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Пінігін Геннадій Іванович, 1659,0 тис.грн., зокрема на 2014р. 485,8 тис.грн.***

Створено каталоги астрометричних топоцентричних положень астероїдів в системі каталогу USAC4 з метою дослідження орієнтації координатних систем та поліпшення орбіт вибраних астероїдів, а саме: каталог 138 положень 10 астероїдів із спостережень на телескопі РТТ-150 (Туреччина) в березні 2014 р. з СКП 0.08 " по обох координатах та каталог 1539 положень 46 астероїдів за спостереженнями на телескопі Мобітел в 2014 р. з СКП (0.01-0.11)" по прямому сходженню та (0.01-0.14)" за схиленням для астероїдів (11-16)<sup>m</sup>. Каталоги підготовлено для надсилання до світової бази положень астероїдів MPC IAU. Каталоги містять положення астероїдів з точністю на рівні світових значень для наземних телескопів з даними характеристиками та можуть бути використані для покращення ефемерид астероїдів та моделі руху загалом.

Отримано нові оцінки мас 20 великих астероїдів динамічним способом з використанням даних спостережень на РТТ- 150 в 2004-2013 рр. Результати обчислень показали зменшення невизначеності мас в середньому на 12%. За результатами моделювання найкращого набору збурених астероїдів для обчислення динамічних мас виявилось, що для трьох збурюючих астероїдів - 64 Angelina, 762 Pulkova, 790 Pretoria — наявні спостереження на телескопі РТТ-150 містять об'єкти, що показують найменшу похибку. Для астероїду 64 Angelina це взагалі перша оцінка маси динамічним методом. Розрахунки були виконані співробітниками ІПА РАН в рамках договору про н/т співробітництво. Маси астероїдів входять до складу динамічних сталих, уточнення яких є край важливим для покращення точності сучасних ефемерид.

***Створення каталогу положень та власних рухів зір у площадках з вибраними розсіяними скупченнями з використанням віртуальних обсерваторій. №0113U003110, 2013-2015 рр., науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук Процюк Ю.І., 2545 тис.грн., зокрема 2014р. 516,6 тис.грн.***

Продовжено створення каталогу координат та власних рухів зірок у вибраних площадках із розсіяними скупченнями (РС). За списком 545 вибраних площадок з РС за допомогою створеного програмного забезпечення (ПЗ) проведено пошук зображень з різних телескопів в базах даних Міжнародного альянсу віртуальних обсерваторій (МАВО). Проведено обробку в єдиній системі понад 145 тис. зображень з реєстрів МАВО та понад 20 тис. зображень, отриманих на телескопі Мобітел у 2011-2014рр. (7200 отримано в 2014 році). Також оброблено понад 1500 сканованих зображень площадок зі скляного архіву НДІ МАО. Виведено 7 каталогів положень та зоряних величин на різні середні епохи від 1953 до 2013 року з загальною кількістю зір у каталогах понад 42 млн. з СКП каталожного положення від 0.02" до 0.11" по обох координатах для зірок (7-17)<sup>m</sup>. Подібний результат з використанням даних МАВО отримано вперше в Україні. Каталоги містять координати зірок на різні епохи на рівні світових даних для наземних спостережень та будуть використані для отримання власних рухів зір у площадках навколо РС.

Розроблено та впроваджено методику та ПЗ для обробки сканованих зображень фотографічних пластинок. З аналізу у широкому діапазоні роздільних здатностей визначено найбільш оптимальне значення по критерію точності результату відносно затрат часу на обробку матеріалу.

***Підтримка наукового об'єкта, що становить національне надбання України, у 2014р. 29,4 тис. грн.***

В рамках договору № Н/3 від 14 квітня 2014 р. з Державним агентством з питань науки, інновацій та інформатизації України розширені апаратні та програмні можливості обчислювального комплексу

Аксіального меридіанного круга (АМК). Для забезпечення всебічного захисту комп'ютерів обчислювального комплексу АМК від зовнішніх вірусних атак і несанкціонованого доступу, від небажаного контенту, придбано та встановлено міжмережевий екран (на базі пристрою VPN-маршрутизатора Cisco). Розширено периметр відеоспостережень комплексу АМК шляхом встановлення 2 додаткових IP-камер до охоронної системи відеоспостережень.

**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 2014 році за межами ВНЗ або НУ (відповідно до таблиці):**

№ 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 акту впровадження	Практичні результати, які отримано ВНЗ/науковою установою від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
1	2	3	4	5	6
1	Програмний комплекс (ПК) спостережень низькоорбітальних космічних об'єктів	ПК дозволяє проводити позиційні спостереження низькоорбітальних космічних об'єктів із застосуванням Go-To монтування фірми Celestron, фотографічного об'єктиву та телевізійної ПЗЗ камери	ГАО НАНУ	Листопад 2014	Розпочато позиційні спостереження низькоорбітальних космічних об'єктів у автоматичному режимі у рамках роботи УМОС

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

Не має

**VI. Список наукових праць, опублікованих та прийнятих редакцією до друку у 2014 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)
<b>Статті</b>				
1	Yu. I. Protsyuk, M. V. Martynov, A. E. Mazhaev, O.E. Kovylianska, S.V. Protsyuk, V. N. Andruk	Compiling Catalogs of Stellar Coordinates and Proper Motions via Coprocessing of Archival Photographic and Modern CCD Observations	Kinematics and Physics of Celestial Bodies	Vol. 30, No. 6, pp. 296–303.
2				
<b>Статті, прийняті редакцією до друку</b>				
1	Thuillot W., Bancelin D., Kozyryev Y., Kryuchkovskiy V., Kulichenko N., Maigurova N., Pinigin G. I., Pomazan A., Shulga O.V., Sybiryakova Y., Vovk V., etc.	The astrometric Gaia-FUNSSO observation campaign of 99942 Apophis	Astronomy & Astrophysics	12 с.
2	Л.В. Казанцева, С.В. Шатохина, Ю.И. Процюк, О.Э. Ковылянская, В.Н. Андрук	Результаты обработки оцифрованных фотографических	Кинематика и физика небесных тел	т. 31, 23 с.

		наблюдений Плутона из коллекций УкрВО		
3	В. Н. Андрук, В.В. Головня, Г.А. Иванов, Е.М. Ижакевич, Л.К. Пакуляк, Ю.И. Процюк, С.В. Шатохина, А.И. Яценко	Создание каталога экваториальных координат и В-величин звезд 60 зоны программы ФОН на основе информации объединенного цифрового архива УкрВО	Кинематика и физика небесных тел	т. 31, 12 с.
4	Р.И. Гумеров, И.М. Хамитов, Л.А. Гудкова, Г.И. Пинигин, А.В. Помазан, Н.В. Майгурова, В.Ф. Крючковский	Точные положения и блеск избранных астероидов, полученные по наблюдениям на российско-турецком телескопе (ртт-150) в 2004-2013 гг.	Кинематика и физика небесных тел	
5	В.С. Вовк, Н.А. Куличенко, Е.С. Козырев, Е.С. Сибирякова, А.В. Шульга	Наблюдения АСЗ малых размеров и в условиях малой солнечной элонгации	Кинематика та физика небесних тіл	
6	В.С. Вовк, Н.А. Куличенко, Е.С. Козырев, Е.С. Сибирякова, А.В. Шульга	Позиционные наблюдения комет в НИИ Николаевская астрономическая обсерватория	Кинематика та физика небесних тіл	

Всього у 2014 році опубліковано 28 статей, з яких 9 входять до наукометричних баз даних, та 16 тез, співробітники брали участь у 7 міжнародних конференціях та нарадах та зробили близько 20 доповідей.

#### **VII. Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених**

**Окремі статистичні дані навести відповідно до таблиці та побудувати діаграму:**

Роки	Кількість студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях та відсоток від загальної кількості студентів	Кількість молодих учених, які працюють у ВНЗ або науковій установі	Відсоток молодих учених, які залишаються у ВНЗ або установі після закінчення аспірантури
2011	-	7	-
2012	5	7	-
2013	3	7	-
2014	1	7	-

Пояснення: у другому стовпчику вказано кількість студентів, які проходили практику в НДІ МАО **Зазначити внутрішні стимулюючі заходи та відзнаки** (до 5 рядків).

Усі молоді учені у 2011-2013 роках отримали надбавки за складність і напруженість у роботі, також були премійовані у 2011-2014 роках. Стипендіатами КМ України були Є.С. Козирев (2010-2012), А.В. Помазан (2012-2014). Крім того, за останні чотири роки молодими вченими отримано дві Грамоти Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України, одну Почесну грамоту Миколаївської облдержадміністрації та 15 подяк адміністрації НДІ МАО.

#### **VIII. Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками**

У структуру НДІ МАО входить 2 наукові лабораторії.

Лабораторію навколосемної астрономії очолює кандидат фіз.-мат. наук Шульга О.В. Основними напрямами роботи є дослідження астероїдів, комет та метеорів для задач астероїдно-кометної безпеки оптичними та радіотехнічними засобами та дослідження динаміки орбітального руху штучних об'єктів навколосемного космічного простору за наземними оптичними та радіотехнічними спостереженнями. В рамках проведення фундаментальних досліджень виконувалися договірні НДР «Спостереження космічних об'єктів та обробка їх результатів» (в рамках функціонування Української мережі оптичних станцій - УМОС) та «Система централізованого керування мережею телескопів» (см нижче). За тематикою досліджень укладені договори про науково-технічне співробітництво з Державним підприємством УКРКОСМОС (м. Київ), Радіотехнічним інститутом НАНУ (м. Харків), Західним центром радіотехнічного спостереження (м. Мукачево), а також з Інститутом небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії (Франція) та Шанхайською астрономічною обсерваторією (КНР).

Лабораторію позиційної астрономії очолює кандидат фіз.-мат. наук Майгурова Н.В. В лабораторії проводяться дослідження руху малих тіл Сонячної системи та уточнення кінематичних параметрів зірок і зоряних підсистем Галактики, у тому числі з використанням сучасних інформаційних віртуальних технологій. За тематикою досліджень виконуються договори про науково-технічне співробітництво з ГАО НАНУ (м. Київ), Шанхайською астрономічною обсерваторією (КНР), Інститутом прикладної астрономії РАН та Казанським федеральним університетом (Росія), а також Національною обсерваторією ТУБІТАК (Туреччина). Крім того, лабораторія відповідає за виконання договору про підтримку наукового об'єкта, що становить національне надбання України — АМК.

В рамках пошукової теми "Історія" в НДІ МАО виконується робота щодо астрономо-біографічних досліджень, участі у реалізації проекту ЮНЕСКО «Астрономія і світова спадщина», поліпшення музейних експозицій та приведення в порядок архіву та бібліотеки.

#### IX. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями

НДІ МАО має шість договорів про наукове та н/т співробітництво з закордонними установами КНР, Росії, Франції та інші.

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. В рамках спільного українсько-китайського проекту на 2013-14рр. "Система централізованого керування мережею телескопів" між НДІ МАО та ШАО проводились позиційні спостереження низькоорбітальних космічних об'єктів в НДІ МАО та отримані результати спостережень з ШАО. Проведено розробку та обґрунтування вибору схеми взаємодії центра керування та оптичного телескопу. Розроблене програмне забезпечення формування завдань для окремих телескопів та додаткове сервісне програмне забезпечення для забезпечення взаємодії через FTP сервер. Виконано тестування системи централізованого керування при здійсненні імітаційних спостережень у межах НДІ МАО та при віддаленому керуванні телескопом ШАО.

З 2012 р. НДІ МАО бере участь у багатобічному міжнародному проекті GAIA Follow Up Network for Solar System Objects. В рамках проекту в НДІ МАО проводяться алертні спостереження обраних АЗЗ. В 2014 р. НДІ МАО приймала участь у спостереженнях АЗЗ 2014HQ124, за даними спостережень НДІ МАО Інститутом небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії були обчислені елементи орбіт АЗЗ. Отримано грант (Сибіряковою Є.С.) на участь у міжнародній нараді Gaia-FUN-SSO-3 (24-26.11. 2014р., Париж).

Країна партнер (за алфавітом)	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати від співробітництва
1	2	3	4	5
Китайська народна республіка	Шанхайська астрономічна обсерваторія	Створення БД фотографічних спостережень та оцифрованих фотопластинок  Дослідження об'єктів навколоземного простору	Agreement for scientific collaboration between ShAO and RI NAO 2012-2014  Спільний НДП "Система централізованого керування мережею телескопів" 2013-2014	Обмін спеціалістами, програмним забезпеченням та матеріалами спостережень  Візити з метою проведення 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 2009-2014	Нові оцінки мас великих астероїдів Обмін даними спостережень комет та розрахунки негравітаційних параметрів
Росія, Туреччина	Казанський федеральний університет (Росія), НО	Сумісні проекти по спостереженню астероїдів та розробка методів спостережень та обробки	Договір про н/т співробітництво, 2009-2014	Спостереження на РТТ150 (Туреччина) обраних астероїдів та результати обробки спостережень в НДІ

	ТУБІТАК (Туреччина)			МАО (каталоги положень)
Росія	ГАО РАН	Уточнення зв'язку оптичної та радіо систем координат, поширення опорної системи на слабкі зорі Історико-астрономічні дослідження та освітні програми ДУАП	Договір про науково-технічне співробітництво	Каталог зірок навколо радіоджерел VizieR On-line Data Catalog: J/other/KFNT/27.299  Рецензування публікацій
Росія	С.-Пб. 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
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 БД (MPC, IMCCE), грант на участь у міжнародній нараді Gaia-FUN-SSO-3

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

В рамках Угоди про співробітництво з ГАО НАН України по розвитку національної Української віртуальної обсерваторії (УкрВО) у відповідності зі стандартами МАРВО інтегровано АБД УкрВО до веб-інтерфейсу міжнародної програми "Аладін", зокрема БД фотоплатівок (більше 34 тисяч записів), ПЗЗ кадрів (більше 96 тисяч записів), отриманих в ГАО та НДІ МАО з метою спільного дослідження малих тіл Сонячної системи, вирішення задач зоряної астрометрії, пошуку АЗЗ та реалізації інших міжнародних програм. Також створено загальноукраїнську БД фотографічних спостережень та оцифрованих фотопластинок.

НДІ МАО входить до Української мережі оптичних станцій (УМОС) в складі Української мережі станцій космічної геодезії та геодинаміки ГАО НАНУ. В рамках НДР «Спостереження космічних об'єктів та обробка їх результатів» проводились регулярні позиційні та фотометричні спостереження низькоорбітальних космічних об'єктів (КО). Здійснено 3.6 тисяч позиційних провідок (спостереження КО з одного телескопа на одному витку) загальною тривалістю більше 15 тисяч хвилин, отримано більше 52 тисяч положень для 235 КО. Розраховані орбіти по всьому каталогу положень КО УМОС за результатами спостережень на 2-3 витках з одного телескопа, отримано каталог більше ніж 4 тисяч орбіт. Проведений багатофакторний статистичний аналіз точності прогнозів траєкторій низькоорбітальних КО. Створений англomовний варіант Web сайту УМОС.

З ініціативи НДІ МАО в Україні створюється радіоінтерферометричний комплекс для неперервного контролю орбіт активних телекомунікаційних геостационарних супутників (ТК ГСС). Основою комплексу є розроблені в НДІ МАО станції синхронізованого прийому псевдошумових сигналів цифрового супутникового телебачення для визначення різниць моментів прийому сигналу. Розгорнена експериментальна мережа із чотирьох станцій прийому: УКРКОСМОС (м. Київ), Західний радіотехнічний центр (м. Мукачево), НДІ МАО (м. Миколаїв), Інститут радіоастрономії НАНУ-ДКАУ (м. Харків). За даними мережі у НДІ МАО визначаються просторові координати X, Y, Z ТК ГСС.

**XI. Заходи, здійснені спільно з облдержадміністраціями або Київською міською державною адміністрацією 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 70 лекцій та екскурсій для учнів, студентів, гостей та жителів м. Миколаєва (1.5 тис. відвідувачів);

- в рамках проведення історико-астрономічних досліджень випущено книгу "Впечатлення моєї життя. Из воспоминаний директора Николаевской обсерватории Б.П. Осташенко-Кудрявцева" (під редакцією Ж.А. Пожалової), до якої увійшли деякі неопубліковані раніше спогади третього директора Миколаївської обсерваторії;



- в рамках святкування Дня науки в Україні 15 травня проведено засідання Вченої ради НДІ МАО. Порядок денний цього засідання був присвячений 100-річчю загибелі адмірала С.О. Макарова, доповідь Ж.А. Пожаловой: С.О. Макаров и Б.П. Остащенко-Кудрявцев — переплетение судеб. На жаль, у зв'язку з обстановкою в Україні було прийнято рішення не проводити масових заходів.
- проводиться організаційна і консультаційна робота по створенню планетаріїв у м. Миколаєві та Ужгороді, в грудні 2014 року відбулося відкриття миколаївського планетарію;
- на базі НДІ МАО у 2014 році проходив технологічну практику студент Миколаївського національного університету ім. Сухомлинського;
- було підготовлено 31 відповідь на питання астрономічного характеру по запитах організацій і приватних осіб.

## **XII. 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**

Завдяки високошвидкісному доступу до мережі Інтернет та з використанням можливостей віртуальних обсерваторій отримано зображення понад 140 тис. плащадок неба навколо розсіяних скупчень. Також використання високошвидкісного інтернету дозволило оперативно обмінюватись результатами сканування фотопластинок з іншими обсерваторіями, а саме, ГАО НАНУ (Київ), АО КНУ (Київ), ІА ОДУ (Одеса), ШАО (Шанхай, КНР). З використанням сучасної обчислювальної техніки та швидкісного доступу до мережі Інтернет створено систему віддаленої пакетної обробки спостережень.

З 2013 р. функціонує сайт Української мережі оптичних станцій, сайт призначений для надання широкого доступу до інформації про учасників УМОС та демонстрації результатів роботи мережі. Адрес сайту <http://umos.mao.kiev.ua>. Розробка інтерфейсу сайту та наповнення даними здійснюється у НДІ МАО. На сайті надана інформація про принципи функціонування УМОС; опис станцій учасників мережі та мапа з розташуванням станцій мережі з контактною інформацією; каталог орбіт та каталог фотометричних спостережень. У 2014 році був створений англomовний варіант сайту та викладені результати спостережень за 2014.

В 2014 році було отримано шість свідоцтва про реєстрацію авторського права на службовий твір:

1. М.В. Мартинов, Д.В. Бодрягін. Програма крос-ідентифікації зоряних каталогів та списків з використанням технології паралельних обчислювань // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 53283 від 24.01.2014;
2. М.П. Калюжний. Визначення відносної затримки сигналу по функції взаємної кореляції // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 53285 від 24.01.2014;
3. В.Ф. Крючковський. Програмне забезпечення для створення уніфікованих масивів вхідних даних // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 53284 від 24.01.2014;
4. Мажаєв О. Е. Пошукова система в архіві астрономічних спостережень на сайті УкрВО та її інтеграція до складу програми "Аладін" // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 56824 від 09.10.2014.
5. Ковальчук О.М. Програма пошуку зображень у реєстрах ВО та АБД, а також автоматичного завантаження їх на локальний комп'ютер // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 57977 від 05.01.2015
6. Калюжний М.П., Александров О.П. Апроксимація функцій кількох змінних, заданих на розсіяних точках, ітераційним методом Шепарда (IMSNAO) // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 57976 від 05.01.2015

## **XIII. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів**

Не має

## **XIV. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень**

Оновити дані про потреби в унікальних наукових приладах та обладнанні іноземного виробництва вартістю понад 100 тис. грн. за формою:

№ з/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 ВНЗ/науковою установою	Вартість, дол. США або євро	Вартість, тис. гривень
1	2	3	4	5
1	Телескоп Meade 20" LX400-	Для підвищення кількості і якості	70 000	1 750 000

	ACF/GPS/UHTC на екваторіальному монтуванні MAX Robotic	спостережень зірок, зоряних скупчень, потенційно небезпечних астероїдів, космічних об'єктів на навколоземних орбітах		
2	ПЗЗ камера Alta F16	Для підвищення кількості і якості спостережень зірок, зоряних скупчень, потенційно небезпечних астероїдів, космічних об'єктів на навколоземних орбітах на телескопі Телескоп Meade 20" LX400-ACF/GPS/UHTC	20 000	500 000

#### **XV. Заключна частина**

Необхідно об'єднати зусилля астрономічних установ різних відомств в кооперативних проектах, а саме, проект Української віртуальної обсерваторії; Українська мережа оптичних станцій спостереження та дослідження об'єктів навколоземного простору, до якої входять обсерваторії МОНУ, НАНУ та ДКАУ.

Основні труднощі та недоліки діяльності у 2014 році були в недостатній кількості публікацій у фахових виданнях з імпакт-фактором, оскільки вони не є безкоштовними; іноді недостатньо використовується потенціал наявного в обсерваторії устаткування через відсутність фінансування на його модернізацію; 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.

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. 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. У 2014 році структура видатків установи виглядає наступним чином: витрати на оплату праці з нарахуваннями - 93,0%, комунальні послуги та енергоносії - 5,4%, всі інші видатки - 1,6%. Порівняно з 2013 роком частина інших видатків у загальному обсязі фінансування зменшилась на 6,2%.

Заступник директора  
з наукової роботи НДІ МАО

О.В. Шульга