

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 три сучасних ПЗЗ-телескопа, два телескопних комплекси та радіотехнічний комплекс, які мають комп'ютерне управління 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, уточнення кінематичних параметрів зірок і зоряних підсистем Галактики; дослідження руху малих тіл Сонячної системи; 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), NEODyS-2, Virtual Meteor Observatory), через договірну тематику приймає участь у виконанні Цільової комплексної програми наукових космічних досліджень НАН України та в рамках науково-технічних договорів здійснює міжнародне співробітництво (КНР, Латвія, Росія, Франція).

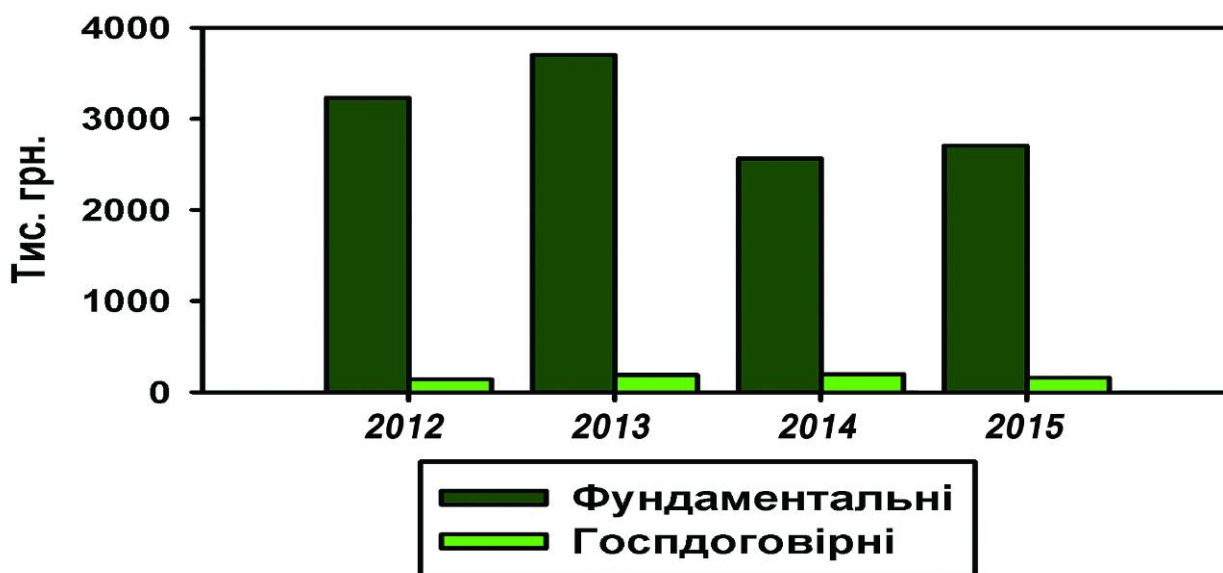
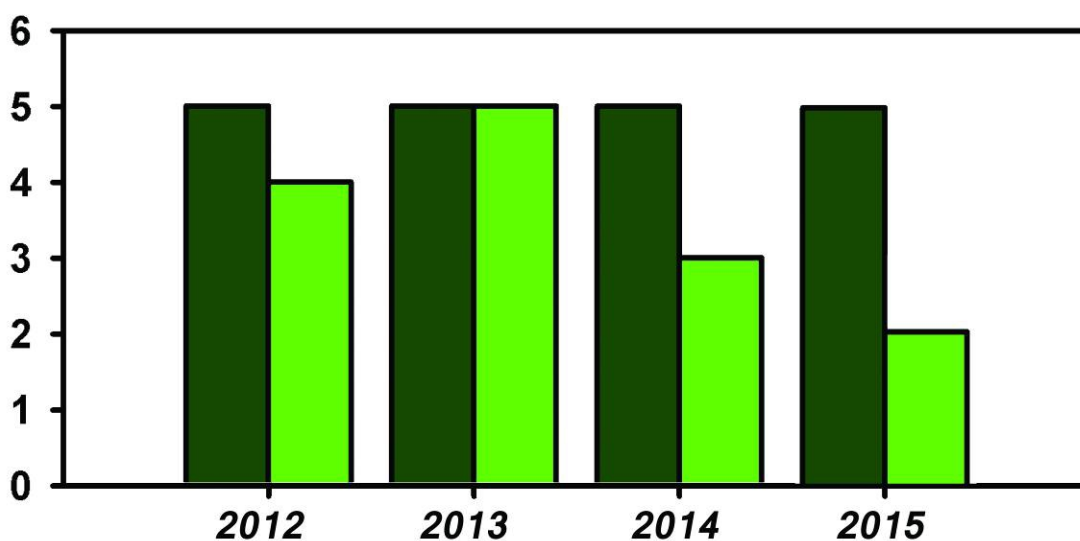
в) наукові кадри

За останні чотири роки у штаті обсерваторії налічувалося у середньому 63 працівника, у тому числі (з урахуванням внутрішнього суміщення) дослідників – 17 та техніків – 13, з них докторів наук - 1, кандидатів наук – 7, а також 7 молодих дослідників та техніків (у віці до 35 років). У даний час один співробітник є докторантом, чотири працівники є здобувачами кандидатських дисертацій. З серпня 2015 О.В. Шульга зайняв посаду директора НДІ МАО оскільки Г.І. Пінігін вийшов на пенсію.

	2012	2013	2014	2015
Штатні працівники	77,5	65,5	54,5	55
у т.ч. дослідники	17	17	16	16
техніки	15	17	10	12
Доктора наук	1	1	1	2
Кандидати наук	8	7	7	5
Здобувачі кандидатських ступенів	4	3	3	4
Докторанти	3	2	2	1
Молоді дослідники та техніки	7	7	7	7
Стипендіати КМУ	1	1	1	0

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

Категорії робіт	2012		2013		2014		2015	
	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис.грн.
Фундаментальні	5	3232	5	3700	5	2565,2	5	2857,6
Прикладні	-	-	-	-	-	-	-	-
Госпдоговірні	4	140,1	5	187	3	195,6	2	146,9



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

У березні 2015 року у спеціалізованій раді ГАО НАНУ О. В. Шульгою було захищено докторську дисертацію за темою “Моніторинг об’єктів навколосезонного космічного простору наземними оптичними і радіо засобами”.

ж) найвагоміші результати фундаментальних досліджень та прикладних досліджень і розробок

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.

Вперше в Україні створено каталог положень та власних рухів 2.3 млн. зірок до 18 зоряної величини у вибраних площадках з використанням високоточних сучасних спостережень та спостережень другої половини 20 століття. Залучалися фотографічні та ПЗЗ-спостереження, отримані у НДІ МАО та спостереження з реєстрів Міжнародного альянсу віртуальних обсерваторій (МABO). Точність каталожних положень та власних рухів зір по обох координатах склала відповідно $\pm(0.02-0.06)''$ та $\pm(0.001-0.005)''/\text{рік}$, що відповідає світовому рівню для наземних спостережень. Каталог включає зорі вибраних розсіяних скупчень (РС) Галактики, що дає змогу уточнення зоряного складу та власних рухів РС. За результатами аналізу каталогу у першому наближенні визначено зоряний склад та його середні власні рухи для 98 вибраних РС.

Визначення та уточнення орбітальних параметрів штучних об'єктів навколоземного космічного простору за наземними оптичними та радіотехнічними спостереженнями, науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, с.н.с. Шульга О.В.

В рамках участі в роботі Української мережі оптичних станцій (УМОС) завершено створення програмного забезпечення по оперативному визначенню як первинних, так і уточнених елементів орбіт низькоорбітальних штучних космічних об'єктів (КО) за результатами оптичних спостережень мережею з 5 станцій, що не потребує наявності початкових умов руху КО. Воно використовується для ведення каталогу елементів орбіт та ефемерид КО та представлення його в мережі Інтернет. Похибка обчисленої ефемериди складає до 4° на інтервалі до 20 діб.

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

а) важливі результати за усіма закінченими у 2015 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)

Дослідження власних рухів швидких зірок нашої Галактики, № 0113U003111, 2013-2015рр., науковий керівник: кандидат фіз.-мат. н., Майгурова Надія Василівна, 1672,738 тис.грн., зокрема на 2015 рік (грн.) 427,538 тис.грн.

Зі спостережень 2008-2015 рр., які проведені на телескопах АМК та Мобітел, отримано базу даних у вигляді цифрових FIT-файлів, що містить оригінальні ПЗЗ-спостереження компонентів подвійних та кратних систем каталогу WDS (Washington Double Star Catalog). Виконано астрометричну редукцію понад 8000 ПЗЗ-кадрів в системі опорних каталогів UCAC2 та UCAC4, за результатами якої отримано каталог положень та власних рухів 2086 подвійних та кратних систем. Для вибраних 194 широких візуально-подвійних систем цього каталогу визначено параметри взаємної конфігурації компонент, що входять в систему (позиційний кут, взаємна відстань між компонентами), за допомогою програмного пакету REDUC. Точність визначення позиційного кута склала $\pm 0,2^\circ$, кутового розділення $\pm 0,06''$. Отримані дані надіслано до бази даних каталогу WDS.

На основі сучасних каталогів астрономічної бази даних CDS отримано першу версію зведеного каталогу зір з великими власними рухами. Каталог містить близько 1млн. зір з власними рухами більш 150мсд/рік, які розташовані по всій небесній сфері. До каталогу ввійшли дані 10 каталогів: UCAC4, PPMXL, PPMX, Wise, 2mass, XPM, APOP, LSPM, SPM4, URAT.

В процесі виконання роботи було створено спеціальне програмне забезпечення для крос-

ідентифікації зоряних каталогів і списків з використанням технології паралельних обчислень і пікселізації надвеликих астрономічних каталогів, що містять до 10^9 об'єктів.

Основні результати роботи за темою увійшли до 12 статей в фахових журналах та 3 тез доповідей, отримано 3 свідоцтва про реєстрацію авторського права на комп'ютерні програми, за темою захищено магістерську роботу.

Дослідження астероїдів, комет та метеорів для задач астероїдно-кометної безпеки оптичними та радіотехнічними засобами, №0113U003109, 2013-2015рр., науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, с.н.с. Шульга О.В., 1760,467 тис.грн., зокрема на 2015р. 525,667 тис.грн.

За даними спостережень 2013-2015 років створено каталог положень, який включає 3267 положень 216 астероїдів, що зближуються з Землею (А33), з яких 78 є потенційно небезпечними (ПНА), а три А33 спостерігались на малих кутах сонячної елонгації. Середньо квадратична похибка (СКП) отриманих спостережень складає $\pm(0.15-0.6)''$ для А33 (9–18.5) зоряної величини. Результати спостережень А33 оперативного відправлено до Центру малих планет Міжнародного астрономічного союзу (MPC IAU), де використані для уточнення елементів орбіт ПНА міжнародним проектом астероїдної безпеки NEODyS-2. Також за даними спостережень 2013-2015 років отримано каталог 782 положень 29 комет. СКП отриманих спостережень складає $\pm(0.04-0.51)''$ для комет (10.7–17.8) зоряної величини. Результати спостережень комет були використані MPC IAU для обчислення елементів орбіт та для розрахунку негравітаційних параметрів двох комет: 63P ($A_1=0.703$, $A_2=-0.11145$) та 168P ($A_1=+2.064$, $A_2=0.11260$). Точність отриманих спостережень А33 та комет відповідає світовому рівню точності таких спостережень. В рамках міжнародного проекту "Спостереження та дослідження малих тіл Сонячної системи перед та під час GAIA" проведено алертні спостереження чотирьох А33: Apophis (3 ночі, 65 положень), 2002GT (5 ночей, 80 положень), 2013 TV135 (1 ніч, 8 положень) та 2014 HQ124 (1 ніч, 29 положень). Отримані положення А33 передані до Інституту небесної механіки Паризької обсерваторії, де були використані для уточнення їх елементів орбіт. З використанням спостережень НДІ МАО для астероїда 2013 TV135 отримано елементи орбіти методом триангуляції.

За період 2013-2015 рр. на комплексі метеорних телескопів, що оснащені телевізійними ПЗЗ камерами Watec, проводилися оптичні спостереження метеорів, включаючи базисні. Отримано екваторіальні координати для 5557 метеорних зображень (попільськи) в системі каталогу USNO-B1.0. З базисних спостережень (відстань між пунктами 11.8 км) за способом Боліна для 481 метеорів розраховані екваторіальні координати радіантів з похибками $\pm(0.07-0.3)^\circ$. Для 355 метеорів отримані елементи геліоцентричної орбіти (велика піввісь, перигелійна відстань, ексцентриситет, нахил, аргумент перигелію, довгота висхідного вузла) та параметри атмосферної траєкторії (спостережна та геоцентрична швидкості, висота) з похибками на рівні світових аналогів.

Протягом 2013-2014 рр. з використанням сигналу від загоризонтної FM станції (м. Кельнц, Польща) та програми автоматичного детектування метеорів виділено більше 721 тисяч метеорних явищ у радіодіапазоні та сформовано каталог, який включає такі параметри радіометеорних явищ: час початку та закінчення явища, швидкість руху метеора, амплітуди зареєстрованого сигналу. Дані спостережень щомісячно (до квітня 2014 року) відправлялися до міжнародного Інтернет ресурсу європейського проекту RMOV. У 2015 році для підвищення достовірності виділення сигналів від метеорних явищ розроблено новий метод кореляційного аналізу, за результатами попередньої обробки 3 діб спостережень виявлено 15 метеорних явищ.

Основні результати роботи за темою увійшли до 5 статей у журналах, які входять до наукометричних баз даних, 5 статей у фахових журналах, 2 статей у матеріалах конференцій та 9 тез доповідей; захищено докторську дисертацію, результати спостережень надруковані в 25 циркулярах MPC IAU, подано документи для оформлення авторського права на програмне забезпечення (ПЗ).

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., 1771,23 тис.грн., зокрема 2015р. 582,03 тис.грн.

Створено список 544 вибраних площадок з розсіяними скупченнями (РС) для ПЗЗ спостережень, сканування фотографічних пластинок та пошуку зображень в базах даних МАРВО. Отримано загальний банк даних ПЗЗ спостережень на телескопі Мобітел для 480 площадок (близько 20 тис. ПЗЗ кадрів), сканованих фотографічних пластинок у 293 площадках (понад 2 тис. зображень) та даних у 544 площадках, знайдених в окремих базах даних МАРВО з використанням власного програмного забезпечення (понад 270 тис. зображень).

Астрометричну редукцію в єдиній системі усіх зображень, отриманих з реєстрів МАРВО та на телескопі Мобітел у 2011-2015рр. проведено ліцензійним ПЗ, зображень пластинок зі скляного архіву НДІ МАО, сканованих у 2013-2015рр., проведено власним ПЗ. Також власним ПЗ із оброблених даних виведено 8 каталогів положень та зоряних величин на різні середні епохи від 1953 до 2013 року з загальною кількістю зір у каталогах понад 50 млн. з похибкою каталожного положення $\pm(0.02-0.11)''$ по обох координатах для зірок (7-18) зоряної величини. Подібний результат з використанням власних даних та даних МАРВО отримано вперше в Україні. Створено каталог положень та власних рухів більше 2.3 млн. зір у площадках з вибраними РС. Середня точність каталогу для положень складає $\pm 0.04''$ та для власних рухів $\pm 0.003''/\text{рік}$ по обох координатах, що відповідає сучасному світовому рівню для наземних спостережень. За результатами аналізу отриманого каталогу визначено власні рухи 98 вибраних РС в першому наближенні.

Розроблено та впроваджено методику та ПЗ для роботи з астрономічними базами даних (АБД) МАРВО, обробки сканованих зображень фотографічних пластинок, масової обробки зображень з АБД, виведення та аналізу астрометричних каталогів. В рамках розвитку Української віртуальної обсерваторії (УкрВО) у відповідності зі стандартами МАРВО інтегровано АБД УкрВО до веб інтерфейсу міжнародної програми "Аладін", зокрема БД фотоплатівок (більше 34 тис. записів), ПЗЗ кадрів (більше 118 тис. записів), веб сервіси 3 українських астрометричних каталогів з великим обсягом даних.

Основні результати роботи за темою у 2013-2015 рр. увійшли до 25 статей у фахових виданнях та 18 тез доповідей на конференціях, отримано 8 авторських свідоцтв на програмні продукти.

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

Визначення та уточнення орбітальних параметрів штучних об'єктів навколоземного космічного простору за наземними оптичними та радіотехнічними спостереженнями, №0114U003049, 2014-2016рр., науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, с.н.с. Шульга О.В., 2363,209 тис.грн., зокрема 2015р. 775,609 тис.грн.

Отримано базу даних 12,3 тисяч положень КО з 893 результативних проводок КО (спостереження КО з одного телескопа на одному витку) загальною тривалістю 138 годин на телевізійному телескопі комплексу Мобітел. Розраховані елементи збурених орбіт КО по каталогу положень УМОС за 2015 рік у форматі TLE. Каталог УМОС включає 37 тис. положень для 315 КО, які сформовані за результатами 2.3 тис. позиційних проводок загальною тривалістю більше 200 годин. Для 105 КО, які спостерігались на 2-3 витках на одному телескопі, отримано каталог 324 наборів елементів орбіт. За результатами порівняння ефемерид, розрахованих за елементами орбіт каталогів NORAD та УМОС, отримано різницю до $\pm 4^\circ$ на інтервалі прогнозування не більше 20 діб для КО з висотою орбіти більше 1000 км, та до $\pm 5^\circ$ на інтервалі прогнозування не більше 3 діб для КО з висотою орбіти менше 1000 км. Для 20 супутників, що зближуються, отримано оцінки відстаней між КО, похибка

обчислення не перевищує 1.47 км при порівнянні з даними сервісу SOCRATES Центра космічних стандартів & інновацій (CSSI).

Створено програмний пакет (ПП) для ведення каталогу елементів орбіт КО за результатами оптичних спостережень УМОС. ПП дозволяє: формувати зведений каталог спостережень; отримати статистику спостережень за різними параметрами; обчислити елементи орбіт за даними спостережень на одному та декількох витках орбіти в CPF і TLE форматах; порівнювати отримані координати з ефемеридою міжнародної служби лазерної локації та ефемеридами власного розрахунку; формувати вхідні дані для розрахунку ефемерид КО та публікації на сайті. Каталог елементів орбіт та ефемерид КО розміщений на сайті мережі УМОС.

Протягом року проводилась дослідна експлуатація апаратно-програмних комплексів радіоінтерферометричної мережі станцій синхронізованого прийому псевдошумових сигналів цифрового супутникового телебачення для неперервного контролю орбіт активних телекомунікаційних геостационарних супутників (ТК ГСС). У 2015 році накопичена база даних про просторові координати X, Y, Z для ТК ГСС "Eutelsat 13B" зі спостережень 4-ма станціями протягом 80 діб та 5-ма станціями протягом 16 діб. СКП одиночних вимірювань координат X, Y, Z була зменшена до 0.5 км завдяки удосконаленню системи синхронізації станцій.

Для підвищення ефективності та точності спостережень проводилась модернізація окремих електронних блоків та механічних вузлів телескопу Мобітел, а саме: удосконалення блоку керування приводами телескопу КТ-50; встановлення та налагодження пристрою автоматичного фокусування ПЗЗ камери; розробка та встановлення блоку автоматичного включення апаратного комплексу телескопа та керування його укріттям.

Основні результати роботи за темою увійшли до 7 статей в фахових журналах та 5 тез доповідей; за темою захищено докторську дисертацію, подано заяву на реєстрацію авторського права на комп'ютерну програму.

Дослідження орієнтації координатних систем за спостереженнями малих тіл Сонячної системи, №0114U003050, 2014-2016 рр. Науковий керівник: кандидат фіз.-мат. наук, Майгурова Надія Василівна, 1600,84 тис.грн., зокрема на 2015р. 546,74 тис.грн.

Сформовано каталог точних астрометричних топоцентричних положень астероїдів за результатами обробки масиву 1341 спостережень 32 астероїдів у 2015 р., що отримано на телескопі Мобітел. Каталог містить 614 положень в системі опорного каталогу UCAC-4 із СКП $\pm(0.03-0.31)''$ із середнім значенням $0.06''$ по прямому піднесенню та $\pm(0.01-0.45)''$ із середнім значенням $0.08''$ за схиленням для астероїдів 11-16 зоряної величини. Каталог 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 тіл Сонячної системи загалом.

В рамках міжнародної кампанії РНЕМУ 2015 були виконані спостереження взаємних явищ в системі галілеєвих супутників Юпітера (більше 150 тис. кадрів 5 подій). З отриманих кривих блиску визначено моменти початку, закінчення і зменшення блиску в максимумі явища для 6 явищ 2009 року і 2 подій 2015 року. Результати спостережень були відправлені в Інститут небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії (Париж) - координатор спостережної кампанії.

За результатами роботи вийшло з друку 5 статей в фахових виданнях, 1 теза доповідей, результати спостережень надруковані в 7 циркулярах MPC IAU.

Підтримка наукового об'єкта, що становить національне надбання України, у 2015р. 29,4 тис.грн.

В рамках договору №Н/13-2014 від 28 квітня 2015 р. з МОН України розширені апаратні та програмні можливості приладного комплексу Аксиального меридіанного круга (АМК), а саме, створено прилад контролю стану труби телескопу, який призначено для одержання даних про температуру оточуючого середовища під час спостережень, а також для контролю механічних впливів на конструкцію телескопу в автоматичному режимі. Виконувалися заходи по поточному ремонту обчислювального комплексу АМК, у складі 13 робочих місць та обчислювального кластеру, а саме, ремонт локальної мережі між основними будовами, ремонт робочих місць з заміною відпрацьованих свій ресурс трьох жорстких дисків, трьох модулів пам'яті та чотирьох акумуляторних батарей в джерелах безперебійного живлення, ремонт сервера управління телескопом із заміною двох модулів оперативної пам'яті та блока живлення та ремонт обчислювального кластеру АМК із заміною модуля оперативної пам'яті. Після виходу з ладу ПЗЗ камери телескопу S1C (1040x1160, розмір пікселя 16x16 мкм) виконувались заходи по відновленню працездатності телескопу з заміною на попередню камеру власного виробництва K17 (1094x1160, розмір пікселя 16x16 мкм), яка використовувалася до 2005 року, а саме, тестування плат блоків управління та живлення й заміна деяких деталей, відновлення системи підключення до керуючого комп'ютера та внесення деяких модифікацій в керуючий комп'ютер для забезпечення роботи із старими інтерфейсами. Програма управління спостереженнями теж була модифікована для суміщення з камерою K17.

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 2015 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 спостереження штучних космічних об'єктів, Козирев Є.С.	Призначений для проведення позиційних спостережень низькоорбітальних навколосемних космічних об'єктів (КО) в автоматичному режимі із	НДІ АО ОНУ, МОНУ, вул. Маразлівська 1в, м.Одеса, 65014 ДВНЗ УЖНУ, МОНУ, вул. Університетська 14,	02.02.15 06.02.15	Розпочато позиційні спостереження низькоорбітальних космічних об'єктів у автоматичному режимі у рамках роботи мережі УМОС

		застосуванням повнокадрової ПЗЗ камери. Завдяки оригінальним методам комплекс дозволяє отримувати точкові зображення космічних об'єктів зі швидкістю руху до 1°/с. Забезпечує обробку спостережень до екваторіальних координат КО	Ужгород, Закарпатська область, 88000		
			ГАО НАНУ, вул. Академіка Заболотного, 27, Київ	01.12.15	
2	Станція синхронізованого прийому псевдошумових сигналів цифрового супутникового телебачення, Бушуєв Ф.І., Калужний М.П., Шульга О.В.	Апаратно-програмний комплекс(АПК)радіоінтерферометричної мережі станцій синхронізованого прийому псевдошумових сигналів цифрового супутникового телебачення здійснює неперервний контроль орбіт активних ТК ГСС. Станція дозволяє визначати координати ТК ГСС та передає інформацію в БД НДІ МАО для подальшої обробки	ЗЦРС, НЦУВКЗ, 89612, Закарпатська обл., м. Мукачеве, вул. Космонавтів	02.01.15	Дослідна експлуатація АПК мережі станцій, накопичення бази даних про просторові координати для ТК ГСС “Eutelsat 13B”, удосконаленню системи синхронізації - зменшення похибки вимірювань координат до 0.5 км
			Радіоастрономічний інститут НАНУ, вул. Мистецтв 4, Харків	02.01.15	
			Вентспільський університетський коледж, Inženieru 101a, Ventspils, LV-3601, Латвія	12.03.15	

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

Не має

VI. Список наукових праць, опублікованих та прийнятих редакцією до друку у 2015 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	V. S. Vovk, N. A. Kulichenko, E. S. Kozyryev, E. S. Sybiryakova, and O. V. Shulga	Observations of Near-Earth Asteroids of Small Sizes and at a Low Solar Elongation	Kinematics and Physics of Celestial Bodies	Vol. 31, No. 3, pp. 154–159

2	Thuillot W., Bancelin D., Ivantsov A., etc.	The astrometric Gaia-FUN-SSO observation campaign of 99942 Apophis	Astronomy & Astrophysics	Vol. 583, November 2015, A59
3	E. S. Sybiryakova, V. S. Vovk, N. A. Kulichenko, E. S. Kozyryev, O. V. Shulga	Positional Observations of Comets with a Combined Method	Kinematics and Physics of Celestial Bodies	Vol. 31, No. 6, pp. 296–301
4	L. A. Hudkova, N. V. Maigurova, G. I. Pinigin, A. V. Pomazan, and V. F. Kryuchkovskiy	Results of Observations of Asteroids at the Russian–Turkish RTT150 Telescope from 2004–2013	Kinematics and Physics of Celestial Bodies	Vol. 31, No. 6, pp. 286–295
5	L.V. Kazantseva, S.V. Shatokhina, Yu.I. Protsyuk, O.E. Kovylianska, V.M. Andruk	Processing results of digitized photographic observations of Pluto from the collections of the Ukrainian Virtual Observatory	Kinematics and Physics of Celestial Bodies	Vol. 31, No. 1, pp. 37–54
Статті, прийняті редакцією до друку				
1	Bushuev F.I., Kaliuzhnyi M.P., Sybiryakova Ye.S., Shulga O.V., Moskalenko S.S., Balagura O.A., Kulishenko V.F.	Results of the ongoing monitoring of the position of a geostationary telecommunication satellite by the method of spatially separated basis receiving of digital satellite television signals	Latvian Journal of Physics and Technical Sciences	
2	Майгурова Н., Мартынов М., Крючковский В.	Результаты астрометрических наблюдений звезд с большими собственными движениями на телескопах НИИ «Николаевская астрономическая обсерватория»	Кинематика и физика небесных тел	
3	Andruk V. N., Golovnya V. V., Ivanov G. O., Yizhakevych O.M., Pakuliak L. K., Protsyuk Yu.I., Shatokhina S.V.	Catalog of equatorial coordinates and B magnitudes of circumpolar stars of FON program	Kinematics and Physics of Celestial Bodies	Vol. 32, No. 1

Всього у 2015 році вийшло з друку 33 статті та 16 електронних публікацій спостережень, з них 24 входять до наукометричних баз даних, а також 14 тез, співробітники брали участь у 7 міжнародних конференціях та нарадах і зробили близько 20 доповідей.

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

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
2012	5	7	-
2013	3	7	-
2014	1	7	-
2015	1	7	-

Пояснення: у другому стовпчику вказано кількість студентів, які проходили практику в НДІ МАО

Зазначити внутрішні стимулюючі заходи та відзнаки

Усі молоді учені у 2012-2013 роках отримали надбавки за складність і напруженість у роботі, також були премійовані у 2012-2015 роках.

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

У структуру НДІ МАО входить 2 наукові лабораторії.

Лабораторію навколоземній астрономії очолює доктор фіз.-мат. наук Шульга О.В. Основними напрямками роботи є дослідження астероїдів, комет та метеорів для задач астероїдно-кометної безпеки оптичними та радіотехнічними засобами та дослідження динаміки орбітального руху штучних об'єктів навколоземного космічного простору за наземними оптичними та радіотехнічними спостереженнями. В рамках проведення фундаментальних досліджень виконувалася договірна НДР «Формування та постійний супровід каталогу космічних об'єктів» (участь в функціонуванні Української мережі оптичних станцій - УМОС). 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), Рівненською Малою академією наук учнівської молоді, а також з Інститутом небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії (Франція), Шанхайською астрономічною обсерваторією (КНР) та Вентспілським університетським коледжем (Латвія).

Лабораторію позиційної астрономії очолює кандидат фіз.-мат. наук Майгурова Н.В. В лабораторії проводяться позиційні та фотометричні дослідження малих тіл Сонячної системи та уточнення кінематичних параметрів зірок і зоряних підсистем Галактики, у тому числі з використанням сучасних інформаційних та 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) та Латвійським університетом. Крім того, лабораторія відповідає за виконання договору про підтримку наукового об'єкта, що становить національне надбання України — АМК.

IX. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями

На сьогодні НДІ МАО має п'ять договорів про наукове та н/т співробітництво з закордонними установами КНР, Латвії, Росії, Франції.

З 2012 р. НДІ МАО бере участь у багатобічному міжнародному проєкті GAIA Follow Up Network for Solar System Objects. В рамках проєкту в НДІ МАО проводяться алертні спостереження обраних АЗЗ.

У 2015 році було укладено два нових договори з науковими установами Латвії, а два співробітники НДІ МАО (Вовк В.С. і Калюжний М.П.) отримали гранти на участь у міжнародних конференціях, які проходилися в Вентспілсі.

Продовжувалися контакти з Шанхайською астрономічною обсерваторією (ШАО, КНР) в рамках багаторічного (з 1992 року) наукового співробітництва, що охоплював взаємні візити в КНР та Україну для проведення досліджень, впровадження нових методів та розробок, а також оснащення обладнанням телескопів НДІ МАО. В жовтні 2015 року був заключений новий договір до 2019 року.

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	Дослідження об'єктів навколоземного простору та Сонячної системи, питання фундаментальної астрометрії	Agreement for scientific collaboration between ShAO and RI NAO 2015-2019	Пошук зір з великими власними рухами; створення БД фотографічних спостережень, обробка оцифрованих зображень фотопластинок; розробка складових спільного радіотехнічного комплексу для спостережень КО
Латвія	Латвійський університет, Інститут астрономії	Сумісна обробка та аналіз результатів архівних фотографічних спостережень IAU	Memorandum of understanding 2015-2020	Публікація статті, обмін сканованими зображеннями фотопластинок та їх обробка, передача властного ПЗ
Латвія	Вентспілський університетський коледж	Контроль орбіти ТК ГСС	Memorandum of understanding 2015-2020	Встановлення станції радіомережі контролю орбіт ТКГСС та обробка результатів спостережень; отримання двох грантів на участь у конференціях
Росія	Інститут прикладної астрономії РАН	Дослідження динаміки тіл Сонячної системи	Угода про співробітництво 2013-2017	Визначення параметрів обертання системи HCRF і динамічної системи DE405
Росія, Туреччина	Казанський федеральний університет (Росія), НО ТУБІТАК (Туреччина)	Завершення сумісного проекту по спостереженню астероїдів та їх обробки	Договір про н/т співробітництво, 2009-2014	Відправка результатів обробки спостережень 2003-2014 рр. до центру даних MPC IAU, публікація статті
Франція	Інститут небесної механіки й обчислення ефемерид Паризької обсерваторії	Участь в м/н мережі спостережень взаимних явищ у системах супутників планет	Багатобічний міжнародний проект, 2012-2015pp.	Спостереження 5 подій в рамках кампанії RHEMU 2015

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 між Головною астрономічною обсерваторією НАН України і НДІ “Миколаївська астрономічна обсерваторія” МОН України по розвитку національної Української віртуальної обсерваторії (УкрВО) і об’єднання астрономічних баз даних (БД) астрономічних установ України проводилась спільна робота по розширенню можливостей пошукової системи на основі баз даних обох обсерваторій.

НДІ МАО входить до Української мережі оптичних станцій (УМОС) для дослідження навколоземного космічного простору, яка функціонує в складі Української мережі станцій космічної геодезії та геодинаміки ГАО НАНУ. В рамках НДР «Формування та постійний супровід каталогу космічних об’єктів», яка виконувалася учасниками УМОС, проводились регулярні позиційні та фотометричні спостереження низькоорбітальних космічних об’єктів (КО).

Продовжено роботи з розвитку радіоінтерферометричного комплексу для контролю орбіт ТК ГСС. До складу експериментальної мережі 4 станцій (УКРКОСМОС, м. Київ; Західний радіотехнічний центр, м. Мукачево; НДІ МАО, м. Миколаїв; Інститут радіоастрономії НАНУ-ДКАУ, м. Харків) було включено п’яту станцію, яка розташована в м. Вентспіліс (Латвія).

Відповідно до договірних зобов’язань з НДІ геодезії і картографії та Центром прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (філія НЦУВКЗ ДКА України) виконувалися роботи з отримання та трансляції інформації через Інтернет на двох перманентних станціях в рамках глобального GPS моніторингу (програма International GPS Service, NASA) та Системи координатно-часового та навігаційного забезпечення на території України. Крім того, проводились безперервні спостереження сейсмічної активності перманентної станцією, дані якої безперервно передавалися в Інститут геофізики НАНУ.

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-просвітницької базою астрономічної освіти середнього і вищого рівнів, а саме:

- проведено близько 60 лекцій та екскурсій для учнів, студентів, гостей та жителів м. Миколаєва (більше 1 тис. відвідувачів);

- в рамках Всеукраїнського фестивалю науки 23 травня 2015 проводились заходи, присвячені святкуванню Дня науки в Україні: презентація книги “Впечатлення моей жизни. Из воспоминаний директора Николаевской обсерватории Б.П. Остащенко-Кудрявцева” (під редакцією Ж.А. Пожаловой); День відкритих дверей у НДІ МАО за участю більше півтори тисячі мешканців та гостей м. Миколаєва;

- участь у четвертому етапі V Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії, яка відбулася з 30 березня по 03 квітня 2015 року у м. Миколаїв: члени журі — Майгурова Н.В., Помазан А.В, проведення екскурсії в НДІ МАО для учасників та членів журі олімпіади.

- проводилась консультаційна допомога планетарію м. Миколаєва;

- на базі НДІ МАО у 2015 році проходив переддипломну практику студент Миколаївського національного університету ім. Сухомлинського;

- було підготовлено 20 відповідей на питання астрономічного характеру по запитах організацій і приватних осіб.

- в грудні 2015 року на базі НДІ МАО пройшла зустріч представників ІТ-спільноти м. Миколаєва за участю мера О. Сенкевича, в рамках якої відбулося знайомство з обсерваторією.

ХІІ. 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 120 тис. ділянок неба навколо розсіяних скупчень. Також використання високошвидкісного інтернету дозволило оперативно обмінюватись результатами сканування фотопластинок з іншими обсерваторіями (ГАО НАНУ (Київ), АО КДУ (Київ), ІА ОДУ (Одеса), ШАО (Шанхай), ІА ЛУ (Рига)). 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. У 2015 році оновлено каталог елементів орбіт та розроблено структуру даних для першої версії фотометричного каталогу.

В 2015 році було отримано шість свідоцтв та подано ще дві заяви про реєстрацію авторського права на службовий твір:

1. 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
2. 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
3. Процюк Ю.І. Пакет програм для створення каталогів положень зі сканованих зображень фотографічних пластинок із архівів віртуальних обсерваторій // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62432 від 09.11.2015
4. Мартинов М.В. Програма пікселізації та крос-ідентифікації надвеликих астрономічних каталогів (ACrId) // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62433 від 09.11.2015
5. Андрук В.М., Процюк Ю.І. Пакет програм для первинної обробки сканованих зображень фотографічних пластинок з архівів віртуальних обсерваторій // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62435 від 09.11.2015
6. Андрук В.М., Процюк Ю.І. Астрометрична редукція зореподібних об'єктів на зображеннях фотопластинок після первинної обробки // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62434 від 9.11.2015
7. Козирев Є.С. Програма ведення каталогу орбіт штучних космічних об'єктів» (FAVOR) // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 63486 від 11.01.2016
8. Вовк В.С. Детектор метеорних явищ на основі кореляційного аналізу // Заява на реєстрацію авторського права на твір №18178 від 08.12.15

ХІІІ. 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-ACF/GPS/UHTC на екваторіальному монтуванні MAX Robotic	Для підвищення кількості і якості спостережень зірок, зоряних скупчень, потенційно небезпечних астероїдів, космічних об'єктів на навколоземних орбітах	70 000	1 750 000
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 Meade 20" LX400-ACF/GPS/UHTC	20 000	500 000

XV. Заклучна частина

Розвиток матеріально-технічної бази.

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. Інженерно-технічними фахівцями НДІ МАО кожного року проводиться вдосконалення задіяних в спостереженнях телескопів які відновлені та модернізовані в НДІ МАО. Технічні роботи проведені з використанням неліквідних матеріалів та обладнання, яке роками не використовувалось в інших астрономічних установах України. Також розвиток технічної бази проводиться шляхом створення пристроїв власної конструкції і придбання комплектуючих по статті «Матеріали». В той же час кардинально оновити матеріально-технічну базу НДІ МАО можливо лише через 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.

Міжнародне співробітництво.

На протязі останніх 5-ти років НДІ МАО активно взаємодіє з астрономічними установами МОНУ, НАНУ, ДКАУ, Євросоюзу та Китаю в кооперативних проектах, а саме: Української віртуальної обсерваторії; Української мережі оптичних станцій спостереження та дослідження об'єктів навколоземного простору, міжнародної мережі станцій визначення положення ТК ГГС методом радіоінтерферометрії. Спільні роботи з міжнародними партнерами дозволяють отримати публікації в журналах з імпаکت-фактором, гранти для участі співробітників у міжнародних конференціях а також включитись до проектів HORISONS 2020. В той же час, через недостатнє фінансування, зменшуються можливості з розміщення публікацій у фахових виданнях з імпаکت-фактором (особливо закордонних, через значне збільшення вартості), що ускладнює розширення кола задач і закордонних партнерів по тематиці НДІ МАО. Також вкрай важливим є спрощення можливості фінансування відряджень за кордон, особливо для молодих співробітників.