

Короткий звіт
за результатами ДОГОВОРУ № 4/15
на виконання наукового проекту

«Методи та засоби експериментальної системи моніторингу об'єктів ближнього космосу з метою виявлення потенційно загрозливих ситуацій та підготовки заходів щодо їх усунення (проект ЕСМОК-UA)». Етап 3. «Наповнення і підтримка баз даних, каталогу потенційно загрозливих космічних об'єктів на навколоземних орбітах. Підтримка спеціалізованого інформаційного Web-сайту УМОС»

Підстава для виконання: Цільова комплексна програма НАН України з наукових космічних досліджень на 2012-2016 рр. та розпорядження Президії НАН України від 26.02.2015 № 122.

Установа-виконавець проекту: Головна астрономічна обсерваторія НАН України.

Установа-співвиконавець: Миколаївська астрономічна обсерваторія.

Керівник проекту: Кравчук Сергій Григорович

Технічне завдання на 2015 рік: Регулярні астрометричні та фотометричні спостереження потенційно загрозливих космічних об'єктів з метою визначення їх координат та функціонального стану.

Поповнення бази даних потенційно загрозливих космічних об'єктів.

Підтримка спеціалізованого інформаційного Web-сайту.

Модернізація спостережного комплексу АЗТ-2.

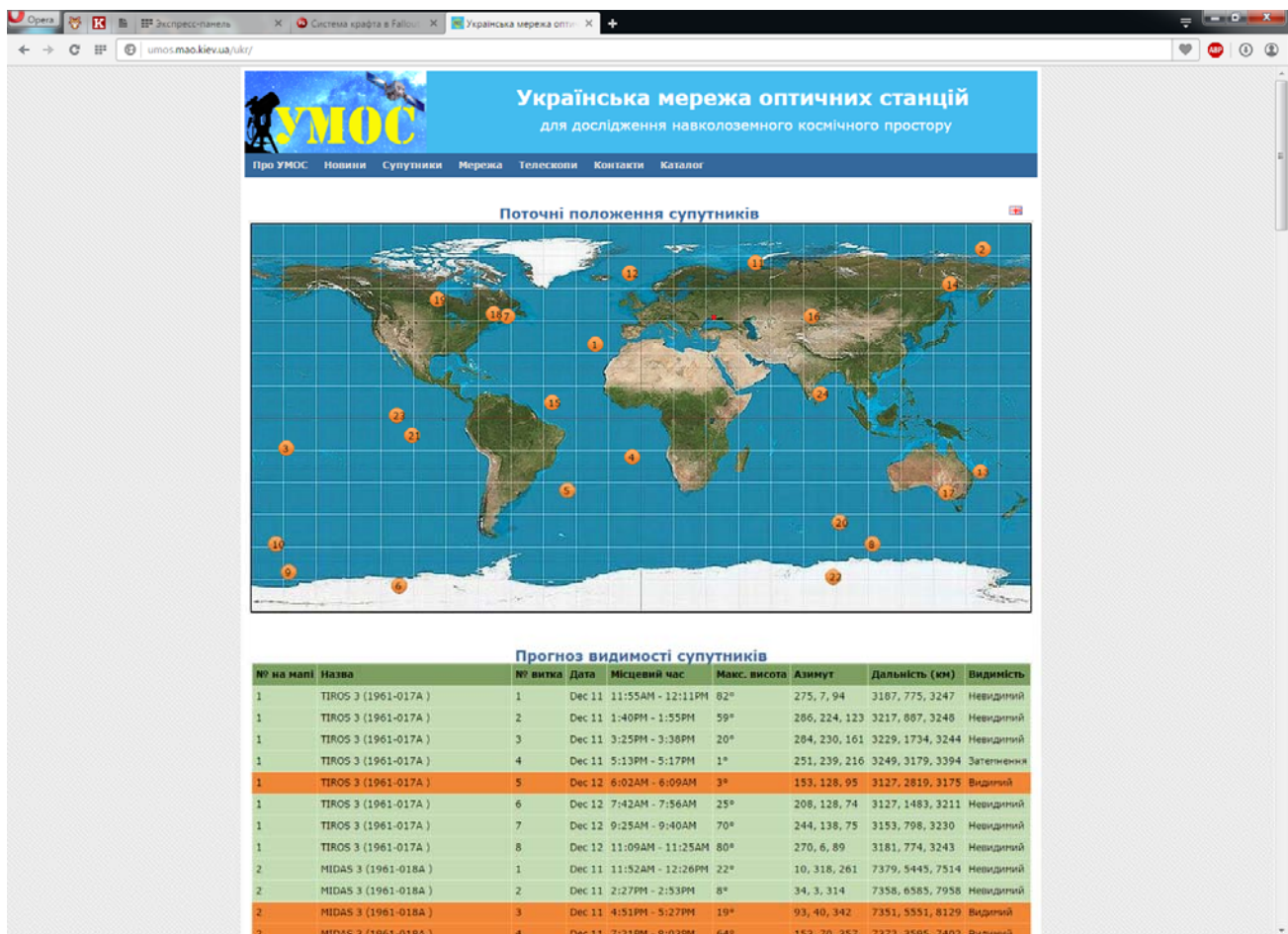
Отримані результати:

1) Організовані систематичні координовані координатні спостереження низькоорбітальних космічних об'єктів (КО) в расках Української мережі оптичних станцій (Миколаїв, Київ, Одеса, Львів та Ужгород), Отримані результати внесені в каталог положень УМОС.

В цілому за 2015 рік здійснено 2381 провідок КО загальною тривалістю 12605 хвилин, отримано 37600 положень 315 об'єктів. На основі каталогу положень УМОС та позиційних спостережень об'єктів на кількох витках орбіти систематично здійснювались уточнення їх орбіт в навколоземному космічному просторі. Отримано 256 векторів стану, за якими розраховано прогнози траєкторії та елементи орбіти у TLE форматі. Проведений аналіз точності спостережень станцій УМОС за даними розрахунку елементів орбіт на одному витку. Проведено порівняння ефемерид розрахованих за елементами орбіт в форматі TLE отриманих мережами станцій NORAD та УМОС. Показано, що похибки ефемеридіне перевищують $\pm 4^\circ$ на інтервалі прогнозування до 20 діб для КО з висотою орбіти >1000 км, та $\pm 5^\circ$ на інтервалі прогнозування до 3 діб для КО з висотою орбіти <1000 км. Малий інтервал прогнозування для КО з висотою орбіти <1000 км обумовлений впливом збурень в атмосфері Землі, що призводить до різкого росту похибки ефемериди на інтервалах прогнозування > 3 -х діб. Отримано оцінки відстаней між КО, які зближуються (20 супутників). Похибка обчислення порівняно з даними SOCRATES не перевищує 1.47 км.

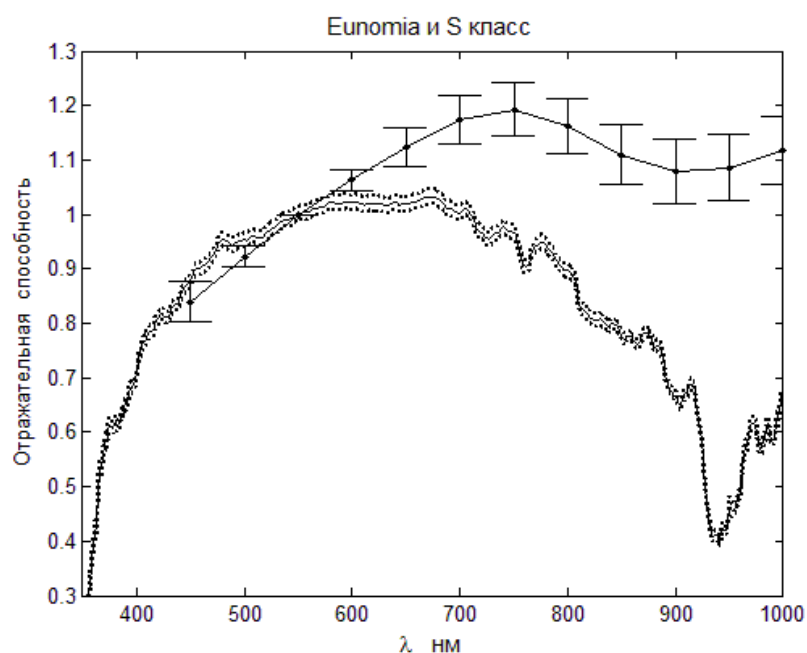
Також проводились координовані фотометричні спостереження низькоорбітальних КО. За 2015 рік отримано 251 криву блиску для 12 КО. Визначені періоди обертання для 3-х КО.

2) Забезпечено ситематичну підтримку наповнення, функціонування та розвитку Web сайту УМОС Української мережі оптичних станцій для дослідження навколоземного космічного простору (<http://umos.mao.kiev.ua/ukr/>) На сайті в реальному режимі часу надається інформація щодо поточних положень об'єктів в навколоземному просторі та інша довідкова інформація. .



3) З метою вивчення астероїдів, що можуть становити потенційну загрозу для Землі в 2015 р. організовані систематичні спектрофотометричні спостереження астероїдів за допомогою спектрографу низької роздільної здатності ($R \sim 100$) з часовою роздільною здатністю в кілька хвилин на телескопах Цейс-600 Андрушівської і Терскольської обсерваторій. В ГАО НАН України розроблена авторами методика визначення поверхневих мінералогічних характеристик астероїдів.

За даними спостережень астероїда 130 Електра (Ch тип в таксонометричній класифікації SMASSII) показано, що на поверхні присутні близько 16 мінералогічних плям з розмірами в діапазоні від 13 до 30 км. За декількома виключеннями ці плями демонструють спектр поглинання характерний для олівін-піроксенових композицій. Тобто колориметричні характеристики плям в системі UBVRI дозволяють визначати поверхневий хімічний склад малого небесного тіла. Аналогічні дослідження астероїда 15 Евномія (найбільший астероїд S-типу в Сонячній системі) вказують на присутність на його поверхні близько 20 мінералогічних плям. Вузкосмугові криві блиску цього астероїда (центри смуг відповідають центрам смуг поглинання мінералів) вказують на наявність силікатних плям з розмірами близькими до 30 км.



Спектри
Евномії та
спектр об'єкту
S класу
таксономії
Бас-ДеМео
нормалізовані
на 0.55мкм.
Показані межі
шириною ± 1
сігма.

4) В 2015 році завершено модернізацію спостережного комплексу АЗТ-2, який планується використовувати для спостережень геостационарних супутників. Телескоп повністю автоматизований. Все керування телескопом здійснюється у віддаленому режимі через ЕОМ. Також створена ефективна система стабілізації і захисту мережі 220 В та 110 В для живлення електронної, астрономічної та електричної апаратури, розміщеної на телескопі, для захисту електромережі телескопу від перевантажень та уражень операторів під час роботи на телескопі АЗТ-2.

Публікації

Вийшли з друку:

1. Шульга О. В., Кравчук С.Г., Сибірякова Є. С., Білінський А. І., Благодир Я. Т., Вовчик Є.Б., Єпішев В.П., Кара І. В., Козирев Є. С., Кошкін М. І., Кудак В. І., Куліченко М.О., Любич І.В., Мажаєв О. Е., Мартинюк-Лотоцький К. А., Романюк Я. О., Терпан С.С., Шакур Л. С. Розвиток Української мережі оптичних станцій УМОС як складового елемента системи контролю за навколосемним космічним простором. Космічна наука і технологія, 2015, т.21, № 3, с. 74-82.
2. Б.Е. Жилаєв, Астероиды как фактор угрозы цивилизации. Сборник трудов IX Международной конференции "Околосемная астрономия", Терскол 31 августа – 5 сентября 2015 г., Нальчик, Издательство КБЦН РАН.
3. О.В. Шульга, Є.Б. Вовчик, М.І. Кошкін, С.Г. Кравчук, В.П. Єпішев Функціонування та розвиток української мережі оптичних станцій/ Тези доповідей 15 українська конференція з космічних досліджень. Одеса 2428 серпня 2015, К. 2015. С. 175.

Здано до друку:

1. Жилаєв Б.Е., Андреев М.В., Сергеев А.В., Годунова В.Г., Бутенко Г.З., Тарадий В.К.,

Діагностика малих форм на поверхні астероида по даним спектродиметрії, Кінематика і фізика небесних тіл.

2. Б.Е. Жилев, Ю.Н. Івашенко, С.Н. Похвала, В.Н. Петухов, В.Н. Решетник, Діагностика малих форм на поверхні астероида 15 Eunomia, Кінематика і фізика небесних тіл.

Виступи на конференціях

1. Celestron Satellite Telescope – інструмент мережі УМОС для дослідження низькоорбітальних космічних об'єктів. Є.С. Козирев, Я.О. Романюк, С.Г. Кравчук, О.В. Шульга, Є.С. Сибірякова 15 Українська конференція з космічних досліджень. Одеса 24-28 серпня 2015.
2. Функціонування та розвиток української мережі оптичних станцій. 15 Українська конференція з космічних досліджень. Одеса 24-28 серпня 2015.