

## Секція 3. Звіти установ-учасників української мережі оптичних спостережень (УМОС)

## ЗВІТ ПРО РОБОТУ МЕРЕЖІ УМОС У 2012 РОЦІ

Шульга О. В.

НДІ Миколаївська астрономічна обсерваторія  
54030, м. Миколаїв, вул. Обсерваторна, 1

e-mail: avshulga@mail.ru

### Вступ

У 2012 р. мережею УМОС проводилися регулярні координатні спостереження штучних космічних об'єктів. В статті розглянуто результати функціонування мережі УМОС у 2012 р., наведено статистику спостережень та похибки отримані за результатами порівняння спостережень з ефемеридою IIRS.

### Результати функціонування мережі УМОС у 2012

У 2012 році до складу УМОС входили такі станції оптичних спостережень:

- Головна астрономічна обсерваторія НАН України (ГАО);
- НДІ “Миколаївська астрономічна обсерваторія” (НДІ МАО);
- Астрономічна обсерваторія Одеського національного університету (АО ОНУ);
- Астрономічна обсерваторія Львівського національного університету (АО ЛНУ);
- Лабораторія космічних досліджень Ужгородського національного університету (ЛКД УжНУ);
- Державний міжвузівський центр “Оріон” (ДМЦ “Оріон”);
- Національний центр управління та випробовування космічних засобів (НЦУВКЗ)
- Центр прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (ЦПОСІ та КНП).

Основні характеристики телескопів, що приймали участь у спостереженнях, наведені у таблиці 1.

Табл. 1: Характеристики телескопів, що входять до складу УМОС

п/п	Організація	Назва телескопа	Оптична система F/D (мм), тип камери	Метод спостереження	Типи орбіт КО
1	2	3	4	5	6
1	НДІ МАО	Мобітел ТВТ*	135/48 ТВ ПЗЗ	Комбінований + накопичення кадрів зі зсувом	ННО
2	НДІ МАО	Мобітел КТ-50*	3000/500, повнокадрова ПЗЗ	Комбінований + вкорочений синхронний перенос заряду	ННО, СО, ГСО, НЕО
3	НДІ МАО	АФУ-75М*	260/750, повнокадрова ПЗЗ	Комбінований + вкорочений синхронний перенос заряду	ННО, СО, ГСО
4	АО ОНУ	КТ-50	3000/500, ТВ ПЗЗ	Диференційний + механічний супровід	ННО
5	АО ЛНУ	ЛД-2 (гід)	85/56, ТВ ПЗЗ	Комбінований + накопичення кадрів	ННО

1	2	3	4	5	6
7	ЛКД УжНУ	ТПЛ-1М (гід)	85/56, ТВ ПЗЗ	зі зсувом Комбінований + накопичення кадрів	ННО
8	ДМЦ "Оріон"	ТПЛ-1М (гід)	200/50, ТВ ПЗЗ	зі зсувом Комбінований + накопичення кадрів	ННО
9	НЦУВКЗ	АЗТ-28	750/230, ТВ ПЗЗ	Абсолютний + механічний супровід	ННО
10	НЦУВКЗ	АЗТ-8*	2800/700, повнокадрова ПЗЗ	Диференційний + добове ведення телескопа	НЕО
11	ЦПОСІ та КНП	АЗТ-28	8000/500, ТВ трубка	Абсолютний + механічний супровід	ННО

\* — повністю автоматичний процес спостереження.

За 2012 р. станціями, що входять до складу мережі УМОС, проведено такі роботи:

- складання списків об'єктів спостережень;
- організація та підтримка функціонування FTP-сервера;
- проведення спостережень;
- формування каталогу положень та елементів орбіт космічних об'єктів (КО).

У 2012 році для спостережень було відібрано 380 КО на низькій навколосезній орбіті (ННО), 24 КО на геосинхронній орбіті (ГСО), 27 КО на середній орбіті (ССО) та 12 КО на геоперехідній орбіті (ГТО). Крім того було заплановано спостереження високо орбітального КО "Спектр-Р".

За 2012 р. проведено спостереження 194 КО на ННО (126868 положень), 29 КО на ГСО (2598 положень), 37 КО на СО (391 положення), за спостереженнями високоорбітального КО "Спектр-Р" отримано 2436 положень. Статистика спостережень наведена в таблиці 2.

Табл. 2: Статистика спостережень за 2012р., що увійшли до зведеного каталогу положень УМОС за обсерваторіями

Обсерваторія	Ночей	Кількість КО	Проводки	Тривалість провадок (хв)	Кількість положень
Низькоорбітальні КО(ННО)					
1	2	3	4	5	6
НДІ МАО	33	155	787	3673	38031
АО ОНУ	68	82	446	1399	30671*
АО ЛНУ	11	61	174	492	1722
ЛКД УжНУ	5	20	31	82	309
НЦУВКЗ	53	9	147	467	22389*
ДМЦ "Оріон"	2	12	12	10	68
ЦПОСІ та КНП	33	30	185	617	33746*
Всього	127	194	1770	6731	126868
Середньоорбітальні (СО)					
НДІ МАО	9	37	86	6180	391
Геостаціонарні (ГСО)					
НДІ МАО	16	29	169	42071	2598
Високоеліптичні (НЕО)					
НДІ МАО	4	1	4	756	53
НЦУВКЗ	20	1	20	2700	1165
Всього	24	1	24	3456	1218

\* — проводилось усереднення первинних спостережень на інтервалі часу в 1 с.

Проведено формування каталогу положень КО. Каталог розміщено на ftp-сервері у вигляді текстових файлів в теці Catalog. Данні спостережень згруповані за типом орбіт КО та номером КО. За типом КО данні розподілено на GEO – геостационарні, GSO – геосинхронні, LEO – низькоорбітальні, MEO – середньоорбітальні. Для порівняння даних спостережень з ефемеридою IIRS створено окрему теку (Catalog.IIRS).

З використанням каталогу положень, отриманого зі спостережень КО, оснащених кутовими відбивачами, проведено порівняння з ефемеридою IIRS. За даними каталогу положень низькоорбітальних КО було розраховано 1509 наборів елементів орбіт з яких достовірними вважаються ті що отримані диференційним методом, з тривалістю проводки від 3 хв та кількістю положень від 10. За даними порівняння координат КО отриманих зі спостережень з ефемеридою IIRS отримані середні (O-C), за даними обчислення елементів орбіт отримані середньоквадратичні відхилення спостережень для телескопів мережі УМОС (табл.3).

Табл. 3: Середні значення (O-C) при порівнянні з ефемеридою IIRS та СКВ, отримані в результаті обчислення елементів орбіт

Організація	Назва телескопа	(O-C) ”	СКВ ”	Діапазон зоряних величин
1	2	3	4	5
НДІ МАО	Мобітел ТВТ	2	3	4 – 11.5
НДІ МАО	Мобітел КТ-50	2	0.6	7 – 15
НДІ МАО	Мобітел КТ-50*	0.7	0.3	9 – 16
НДІ МАО	АФУ-75	5	3	4.2 – 11.5
АО ОНУ	КТ-50	0.5	0.5	–
АО ЛНУ	ЛД-2 (гід)	5	5	4 – 11.5
ЛКД УжНУ	ТПЛ-1М (гід)	–	6	6.5 – 12
ДМЦ “Оріон”	ТПЛ-1М (гід)	–	–	–
НЦУВКЗ	АЗТ-28	100	6	–
ЦПОСІ та КНП	АЗТ-28	400	4	–

\* – за результатами спостереження високоорбітальних КО.

## Висновки

За 2012 рік проведена практична перевірка здатності телескопів мережі УМОС спостерігати КО на різних типах орбіт. Проводились регулярні координатні спостереження єдиного списку КО. Сформований зведений каталог положень КО, отриманих зі спостережень на телескопах УМОС. Він доступний усім учасникам УМОС і може використовуватися для вирішення задач удосконалення моделей руху КО та ведення незалежного каталогу орбіт КО. Сформовано каталог орбіт КО що теж доступний усім учасникам УМОС. За результатами порівняння отриманих положень з ефемеридою IIRS визначені систематичні та випадкові похибки спостережень.