

Національна академія наук України
Головна астрономічна обсерваторія

Бюлетень
Українського центру визначення
параметрів обертання Землі
№8

УДК 520.874.7

Бюлетень Українського центру визначення параметрів обертання Землі № 8.– К.: Компанія ВАІТЕ, 2013.
– № 8. – 131 с.

В Бюлетені Українського центру визначення параметрів обертання Землі № 8 подано наукові статті з тематики лазерної локації штучних супутників Землі (ЛЛС), оптичних спостережень космічних об'єктів, звіти установ-учасників українських ЛЛС-мережі та мережі оптичних станцій (УМОС), а також інформаційні матеріали про стан ГНСС-мережі ГАО НАН України.

Bulletin of the Ukrainian Centre of determination of the Earth Orientation Parameters № 8. – К.: VAITE Company, 2013. – № 8. – 131 p.

The Bulletin of the Ukrainian Centre of determination of the Earth Orientation Parameters № 8 contains scientific articles in the field of Satellites Laser Ranging (SLR) and reports of participants of the Ukrainian SLR and satellite optical observations (UMOS) networks as well as information on the GNSS-network of MAO of NAS of Ukraine.

Науковий редактор
Технічний редактор

В. Я. Чолій
В. П. Жаборовський

Зміст

Секція 1. Наукові основи визначення параметрів обертання Землі та динаміки штучних небесних тіл	9
<i>Якубовський В. П.</i> Алгоритм модернізації управління телескопом ТПЛ1	10
<i>Одинець П.С., Самойленко О.М., Якув Я.С.</i> Исследование деформаций Земной поверхности и локальная привязка астрономо-геодезических приборов на Крымском геодинамическом полигоне “Симеиз-Кацивели”	15
<i>Кудак В.І., Найбауер І.Ф., Періг В.М., Сакаль М.І.</i> Приведення фотометричних кривих блиску до стандарту	35
<i>Мельков С.М.</i> Вплив перевищення амплітуди ехо-сигналу над пороговим рівнем компарації на точність вимірювання часових інтервалів	38
<i>Колобродов В.Г., Мурга О.В., Мурга В.В., Мельков С.М.</i> Використання комплексного збудження в передавачах систем дистанційного зондування	43
<i>Бушуев Ф.И., Ворсин Г.В., Гринченко А.А., Калюжный Н.А., Шульга А.В.</i> О возможности использования сигналов космического радара GRAVES для непрерывного контроля орбитальных параметров КО на низких орбитах	48
<i>Медведський М.М.</i> Дослідження привода телескопа ТПЛ-1 кроковими двигунами ШД-4М	54
<i>Медведський М.М., Глуценко Ю.М., Жаборовський В.П., Пап В.О.</i> Автоматизована система керування куполом	58
<i>Любич І.В.</i> Моделювання розповсюдження лазерного випромінювання крізь турбулентну атмосферу з урахуванням параметрів руху об'єкта локації	62
<i>Романюк Я.О., Кравчук С.Г., Клецюнок В.В.</i> Київський Інтернет телескоп	68
<i>Козирев Є.С., Сибірякова Є.С., Шульга О.В.</i> Система централізованого керування мережею оптичних телескопів	71
<i>Драгомирецький В.В., Кошкин Н.И., Коробейникова Е.А., Меликянц С.М., Рябов А.В., Страхова С.Л., Терпан С.С., Шакун Л.С.</i> Временная привязка наблюдений ИСЗ, выполненных на основе сопровождающего телескопа с ТВ ПЗС-приемником	75
<i>Лопаченко В.В., Рыхальский В.В., Кожухов А.М., Богдановский А.Н., Шульга А.В., Кошкин Н.И., Епишев В.П., Благодыр Я. Т., Мурга В.В., Рыщенко С.В.</i> Анализ состояния КА “Сич-2” в 2013 г. по данным фотометрических наблюдений	79
<i>Чолій В. Я.</i> Про теоретичне обґрунтування розширеного перетворення Гельмерта	87
<i>Благодир Я. Т., Білінський А. І., Мартинюк-Лотоцький К. П., Вірун Н. В., Вовчик Є. Б.</i> Юстування оптичної системи телескопа ТПЛ-1М	91
<i>Міліневський Г. П.</i> Мережа AERONET: дослідження атмосферного аерозолу в Україні	95
Секція 2. Звіти установ-учасників української ЛЛС-мережі	98

<i>Медведський М.М.</i> Звіт про роботу Української мережі станцій лазерної локації	99
<i>Медведський М. М.</i> Звіт про роботу станції лазерної локації ШСЗ 1824 Голосіїв-Київ	101
<i>Дмитроца А. І., Артемов І. В., Неяченко Д. І.</i> Станція Simeiz-1873 за 2013 рік	102
<i>Мотрунич Я.М., Найбауер І.Ф., Періг В.М., Кудак В.І.</i> Звіт про роботу станції “Ужгород” у 2013 році	104
<i>Мурга В.В., Горельников С.А., Любич І.В., Мельков С.М., Фролков К.Г., Шевцова Ю.А.</i> Звіт про роботу станції “Алчевськ” за 2013 р.	105
<i>Рищенко С. В., Дементьев Т. О., Старжинський С. В., Ярошук О. Ю</i> Звіт про роботу станції “Дунаївці” за 2013 рік	107
<i>Благодир Я. Т., Білінський А. І., Мартинюк-Лотоцький К. П., Вірун Н. В., Вовчик Є. Б.</i> Звіт про роботу станції “Львів–1831” АОЛНУ ім. Івана Франка у мережі ЛЛС УЦПОЗ.	114
Секція 3. Звіти установ-учасників української мережі оптичних спостережень (УМОС)	117
<i>Шульга О. В., Козирев Є. С.</i> Звіт про роботу Української мережі оптичних станцій (УМОС) за 2013 рік	118
<i>Шульга О. В., Козирев Є. С.</i> Звіт про роботу станції “Миколаїв” (НИКЛ) у мережі УМОС за 2013 рік	122
<i>Мотрунич Я.М., Найбауер І.Ф., Періг В.М., Кудак В.І.</i> Звіт станції Ужгород по роботі в мережі “УМОС”	124
<i>Благодир Я. Т., Білінський А. І., Мартинюк-Лотоцький К. П., Вірун Н. В., Вовчик Є. Б.</i> Звіт про роботу у 2013 р. Львівської станції за програмою УМОС	125
Секція 4. Звіти установ-учасників української ГНСС-мережі	127
<i>Хода О.О.</i> Мережа постійнодіючих ГНСС-станцій ГАО НАН України у 2013 р.	128
Додатки	129

ПЕРЕДМОВА

29 – 31 жовтня 2013 р. у Миколаївській астрономічній обсерваторії м.Миколаїв (Україна) відбулася чергова Робоча нарада “Діяльність української ЛЛС-мережі”.

Наради з проблем функціонування національної мережі станцій лазерної локації штучних супутників Землі та Місяця (ЛЛС-станцій) проводяться щорічно з ініціативи Українського центру визначення параметрів обертання Землі (УЦПОЗ) та Лабораторії лазерної локації штучних супутників Землі ГАО НАН України. Історія місць проведення нарад включає: Кримську лазерну обсерваторію ГАО НАН України (КЛЮ ГАО, смт. Кацивелі АР Крим, 2003, 2007), Астрономічну обсерваторію Львівського національного університету (АО ЛНУ, смт. Брюховичі, Львів, 2004, 2008), Державний міжвузівський центр “Оріон” (ДМЦ “Оріон”, м. Алчевськ, 2005, 2012), Головну астрономічну обсерваторію НАН України (ГАО НАН України, м. Київ, 2006), Лабораторію космічних досліджень Ужгородського національного університету (АО УНУ, 2010), Центр прийому та обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (м. Дунаївці, 2011).

В Робочій нараді 2013 р. взяли участь представники діючих українських станцій лазерної локації ШСЗ “Голосіїв-Київ” та “Кацивелі”, а також станцій, які вводяться в експлуатацію: “Ужгород”, “Дунаївці”, “Алчевськ” та “Львів”. Активну участь в Робочій нараді взяли представники оптичних станцій спостереження ШСЗ. Під час наради було проведено аналіз першого року роботи УМОС (Української мережі оптичних спостережень).

Організатори Робочої наради вдячні всім учасникам за активну участь у дискусіях та висловлюють щире подяку колективу Миколаївської астрономічної обсерваторії за допомогу в організації та проведенні наради.

Для більш повного висвітлення функціонування УКРГЕОКОСМОМЕРЕЖІ у цьому Бюлетні УЦПОЗ подані інформаційні повідомлення про стан ГНСС-мережі ГАО, центру обробки ЛЛС-спостережень УЦПОЗ, а також наукові повідомлення. У цьому Бюлетні представлено також нову всеукраїнську мережу спостереження за аерозольними компонентами земної атмосфери. Прямого відношення до визначення параметрів обертання Землі ця мережа не має, але вивчення атмосфери може бути цікавим для нашого товариства.

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

ЗВІТ ПРО РОБОТУ СТАНЦІЇ "МИКОЛАЇВ" (NIKL) У МЕРЕЖІ УМОС ЗА 2013 РІК

Шульга О. В., Козирев Є. С.

*Науково-дослідний інститут "Миколаївська астрономічна обсерваторія"
54030, м.Миколаїв, вул. Обсерваторна 1*

e-mail: ugeen.kozirev@gmail.com

Станція "Миколаїв" являє собою лабораторію навколосемної астрономії Миколаївської астрономічної обсерваторії. Для здійснення координатних спостережень космічних об'єктів (КО) лабораторією було створено 5 автоматичних телескопів.

У 2013 році у спостереженнях КО брали участь три автоматичних телескопа:

- **КТ-50** - модернізований кіно теодоліт; оснащений повнокадровою камерою з ротатором; застосовувався для спостереження КО на середніх та геосинхронних орбітах.
- **АФУ-75** - перероблена та модернізована фотографічна супутникова камера; оснащений повнокадровою камерою з ротатором; застосовувався для спостереження КО на середніх та низьких орбітах.
- **ТВТ** - надмалий телескоп власного виготовлення; оснащений телевізійною камерою та фотографічним об'єктивом; застосовувався для спостереження КО на низьких орбітах.

У 2013 році йшла робота з модернізації та налагодження ще двох телескопів:

- **ШАК** - перший автоматичний телескоп розроблений для спостереження КО; тривалий час знаходиться на модернізації; наразі без камери, має ротатор; наприкінці 2013 року повинна початися заміна крокових двигунів ШД5 з блоками управління виготовлення НДІ МАО на промислові крокові двигуни та силові драйвера фірми Fulling Motor (аналогічні тим, що застосовуються на усіх інших телескопах).
- **Мезон** - новий телескоп власного виготовлення; оснащений повнокадровою камерою з ротатором; закінчене налагодження електронних блоків та керуючого програмного забезпечення у майстерні; телескоп переміщений у павільйон.

Станція "Миколаїв" здійснює установку та подальшу підтримку власного програмного комплексу для координатних спостережень КО (з використанням комбінованого методу ПЗЗ спостережень) на телескопах УМОС. У 2013 році здійснювалася підтримка систем телевізійних спостережень, встановлених на станціях "Львів", "Ужгород", "Алчевськ". Рівень підтримки був явно не достатній, наразі не зроблено перехід цих станцій на нову версію програмного комплексу, що використовується на станції "Миколаїв". У 2013 році був встановлений програмний комплекс спостереження з використанням повнокадрових ПЗС камер та ротатора на телескопі КТС Одеської обсерваторії (станція Маяки). Телескоп КТС може вносити значний внесок у наповнення каталогу положень УМОС, особливо за тими типами КО, які не доступні для телевізійних систем: малорозмірні КО на низьких орбітах, а також КО на середніх та геосинхронній орбітах.

У 2013 році станція "Миколаїв" була єдиною станцією УМОС, що надавала регулярні координатні спостереження КО на середніх та геосинхронних орбітах. Телескопів здатних здійснювати фотометричні спостереження низькоорбітальних КО на станції "Миколаїв" немає.

У 2013 році на станції "Миколаїв" спостереження КО почались лише 19 червня, тому що основний виконавець був зайнятий кандидатською дисертацією. З 19 червня по 14 листопада було проведено 32 ночі спостережень. Кількісна статистика спостережень по окремим типам орбіти наведена в таблиці (1). Статистика була підрахована за вдалими спостереженнями, результати котрих надійшли у зведений каталог УМОС.

Статистика за ночами по об'єму спостережень КО на низьких орбітах наведена на рисунку (1) у вигляді сумарного часу провідок за окремі ночі спостережень. За провідкою мається на увазі спостереження КО на одному вітку з одного телескопа.

Табл. 1. Кількісна статистика спостережень.

Тип орбіт	Кількість об'єктів	Кількість провідок	Сумарний час провідок (хвил.)	Кількість положень
Низькі	138	736	2603	16329
Середні	11	79	8826	1194
Геосинхронні	7	98	24569	1350

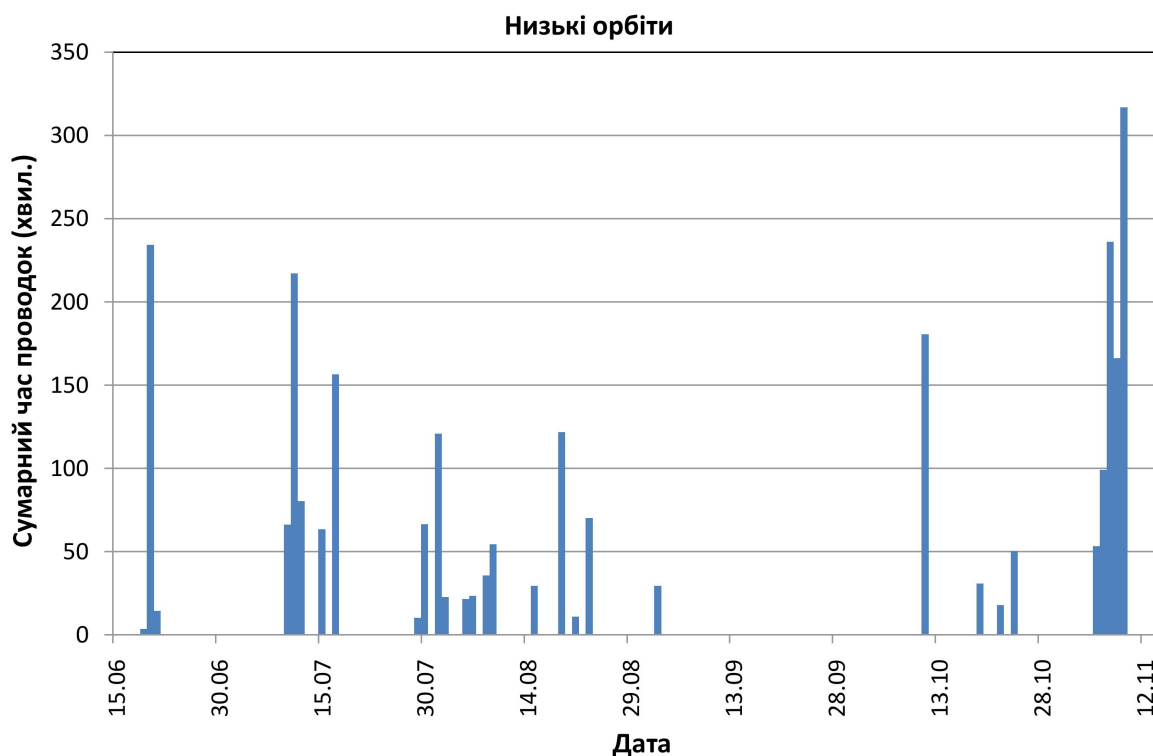


Рис. 1. Статистика спостережень на низьких орбітах.

Незважаючи на високий рівень автоматизації всіх телескопів станції "Миколаїв", у 2013 році спостережень отримано порівняно мало, це викликано рядом проблем:

- Погана організація спостерігачів - залучені й навчаються додаткові спостерігачі; посилено планування виходу спостерігачів; необхідно розширювати інструкції спостерігача, а також автоматизувати процес підготовки програми спостереження на ніч.
- Поломки комп'ютерів через вплив атмосфери в некапітальних павільйонах - довелося замінювати всі материнські плати; по можливості комп'ютери будуть винесені з павільйонів у капітальні приміщення.
- Збої в платах управління драйверами крокових двигунів - йде виготовлення нових плат з урахуванням отриманого досвіду експлуатації.
- Недостатньо продумана реакція керуючого програмного забезпечення на збої в роботі - йде доопрацювання програмного забезпечення з докладним протоколюванням роботи пристроїв і поліпшеною логікою розпізнавання та реагування на збої.
- Не оптимально підібрані списки об'єктів спостереження - станція "Миколаїв" як координатор координатних спостережень КО в УМОС повинна більш ретельно підбирати списки об'єктів спостереження.

Відповідні заходи що здійснюються для вирішення перелічених проблем мають значно підвищити кількість спостережень у 2014 році.