



Львівський національний університет імені Івана Франка



АСТРОНОМІЯ У ЛЬВІВСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

**14-17
вересня
2021
Львів**

до 360-ліття Львівського університету,
250-ліття Астрономічної обсерваторії
та 25-ліття кафедри астрофізики

ТЕМАТИКА:

історія науки, фізика зір і галактик,
Сонце і Сонячна система,
позагалактична астрономія і космологія,
астрофізика високих енергій,
ближній космос та штучні супутники Землі

НАУКОВА РАДА КОНФЕРЕНЦІЇ:

В.П. Мельник, ректор ЛНУ ім. І. Франка, голова,
Р.Є. Гладішевський, проректор ЛНУ ім. І. Франка, заст. голови,
С.М. Андрієвський (ОНУ ім. І. Мечникова),
М.В. Ваврух (ЛНУ ім. І. Франка),
Б.І. Гнатик (КНУ ім. Т. Шевченка),
В.М. Єфіменко (КНУ ім. Т. Шевченка),
В.Г. Кайдаш (ХНУ ім. В. Каразіна),
І.А. Климишин (ПНУ ім. В. Стефаніка),
Р.І. Костик (ГАО НАН України),
Я. Креловський (Торунський центр астрофізики, Польща),
І. Кудзей (Вігорлатська астрономічна обсерваторія, Словаччина),
Б.Я. Мелех (ЛНУ ім. І. Франка),
Б.С. Новосядлий (ЛНУ ім. І. Франка),
О.Л. Петрук (ІППММ НАН України),
М. Сойда (Ягелонський університет, Польща),
М. Томчак (Вроцлавський університет, Польща),
В.М. Шульга (Цзілінський університет, Китай),
О.В. Шульга (НДІ "Миколаївська астрономічна обсерваторія"),
Н.Г. Щукіна (ГАО НАН України),
П.М. Якібчук (ЛНУ ім. І. Франка),
Я.С. Яцків (ГАО НАН України).



© фото Руслан Литвин

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Б.С. Новосядлий — співголова,
Б.Я. Мелех — співголова,
О.А. Баран,
А.І. Білінський,
М.В. Ваврух,
Н.В. Вірун,
Е.Б. Вовчик,
І.О. Кошмак,
Ю.А. Кулініч,
О.Л. Петрук,
А.І. Присяжний,
Р.Є. Рикалюк,
С.В. Смеречинський — секретар,
О.М. Стельмах,
Н.Л. Тишко,
М.Б. Ціж.

КОНТАКТИ:

тел./факс: +38 032 260 0395
ел. пошта: astroconf@lnu.edu.ua
сайт конференції: astro.franko.lviv.ua/~astroconf/



Формування мережі радіокомплексів спостереження метеорів на частоті радару GRAVES в Карпатському регіоні України та Словаччини

О.В. Шульга¹, Ф.І. Бушуєв¹, М.П. Калюжний¹, Ю. П. Сумарук², С.Г. Савчук³,
Л.М. Янків-Вітковська³, О.Б. Брюховецький⁴, І. Кудзей⁵
shulga@nao.nikolaev.ua¹, felix.bushuev@ukr.net¹, nikalyuzhny@ukr.net¹, yurisumaruk@gmail.com²,
ssavchuk@polynet.lviv.ua³, luba_y@ukr.net³, izumsasha@gmail.com⁴, kudzej.igor@gmail.com⁵

¹НДІ «Миколаївська астрономічна обсерваторія»

вул. Обсерваторна 1, м. Миколаїв, 54005, Україна

²Магнітна обсерваторія “Львів” Інституту геофізики НАН України

вул. Залісся, смт Івано-Франкове Львівська обл., 81070, Україна

³Національний університет «Львівська політехніка», кафедра ВГА

вул. Бандери, 12, м. Львів, 79000, Україна

⁴Західний центр радіотехнічного спостереження

вул. Космонавтів, м. Мукачево, Закарпатська обл., 89600, Україна

⁵Вігорлатська обсерваторія в Гуменному

вул. Мерова 4, м. Гуменне, 06601, Словаччина

Починаючи з 2010 року в НДІ «МАО» розпочаті дослідження радіометеорів методом прийому радіосигналів загоризонтних ФМ станцій на частотах 80 – 110 МГц [1]. Розроблено апаратні комплекси та програмне забезпечення для спостереження, виділення і обчислення параметрів метеорних явищ [2], [3]. Створено мережу станцій дослідження статистики метеорних явищ в радіодіапазоні, що складається з 6 станцій: три в м. Миколаєві та по одній в закладах вищої освіти міст Рівне, Львов і Глухів [4]. Почасову статистику метеорних явищ всіх станцій мережі помісячно представляється на сайті міжнародної мережі RMOV [5].

Для більш детального дослідження кінематичних параметрів метеороїдів з 2020 року в НДІ «МАО», спільно зі співавторами, розпочата робота по створенню в Карпатському регіоні України та Словаччини мережі радіокомплексів спостереження метеорів на частоті наземного французького радару контролю космічного простору GRAVES. Передавач радару [6] випромінює на частоті 143.05 МГц монохроматичний сигнал потужністю 750 Квт та розташований на півночі Франції і має координати $\varphi=47^{\circ}20'53''$ та $\lambda=5^{\circ}30'54''$. В даний час тридцять приймальних станцій на території Європи, які зареєстровані на RMOV, використовують сигнал радару для спостереження метеорів.

Мережа приймальних радіокомплексів (антена Ягі-Удаз круговою поляризацією, DVB-T2 приймач, персональний комп'ютер) розміщені на територіях: магнітної обсерваторії (МО) “Львів” ІГ НАН України, НУ «Львівська політехніка», Західного центру радіотехнічного спостереження (ЗЦРС), Вігорлатської обсерваторії в Гуменному. Діаграми спрямованості антен радіокомплексів направлені в азимуті 230-240 градусів і перетинаються з діаграмою випромінювання радару GRAVES в одній області, яка знаходиться на висоті 100 кілометрів над озером Балатон (Угорщина).

Розпочаті спостереження на радіокомплексах МО «Львів» (з грудня 2020 року), ЗЦРС (з травня 2021 року) для визначення почасової статистики метеорних явищ показують значиму кореляцію метеорних явищ з метеорними потоками Гемениди (2019), Квадрантиди (2021) та Персеїди (2021). Особливо важливо, що значна частина явищ на двох станціях співпадають в часі на рівні синхронізації ПК (± 1.0 секунди). На стаціях у Львові та Гуменному ведуться роботи по налаштуванню радіокомплексів.

Потужний монохроматичний сигнал радару є зручним для виявлення як факту віддзеркалення від метеорного сліду, так і для визначення фазових та амплітудних характеристик віддзеркаленого сигналу. Тому автори ставлять задачу створити на базі заявлених чотирьох станцій інтер-

ферометр для визначення вектор руху, швидкості та інших кінематичних параметрів руху метеороїдів.

Робота проводиться при технічній підтримці фірми ЮАЛЕКС ДИЗАЙН ЛТД, НПФ, ООО.

1. Бушуев Ф.И., Калюжный Н.А., Сливинский А.П., Шульга А.В./ Использование сигналов вещательных FM-станций для исследований численности метеоров // Космічна наука і технологія. – 2010. – Т. 16, № 6. – С. 68–74.
2. Вовк В.С., Калюжный Н.А., Козырев Е.С., Шульга А.В. /Автоматическая обработка радиосигналов при наблюдении метеоров методом загоризонтного зондирования // ВісникАстрономічної школи. – 2012. – Т. 8, №2, С. 166 – 170.
3. Шульга О.В., Бушуєв Ф.І., Вовк В.С., Куліченко М.О. / Патент на корисну модель №117155 "Спосіб пасивної реєстрації метеорних явищ у радіо-діапазоні." Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 12.06.2017.
4. Bushuev, F.I., Kaliuzhnyi, M.P., Kulichenko, N.A., Shulga, A.V., Malynovskyi, Ye.V., Savchuk, S.G., Yankiv-Vitkovska, L.M., Hrudynin, B.O. / Formation and development of the Ukrainian network of meteor radio observations //Space Sci. &Technol. 2021; 27(3):85-92.
5. Welcometo www.rmob.org [Електронний ресурс]. Режим доступу до сторінки <http://www.rmob.org/index.php> / Назва з екрану.
6. A GRAVES Source book Version of 2013-08-07 <https://spp.fas.org/military/program/track/graves.pdf>