

**Малиновський Євген Вікторович**, завідувач природничо-математичним відділом, керівник гуртка аерофізика та космічні дослідження (Рівненська Мала академія наук учнівської молоді)

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІОАСТРОНОМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕННЯ В РІВНЕНСЬКІЙ МАЛІЙ АКАДЕМІЇ НАУК УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ**

Лабораторія космічних досліджень була створена в жовтні 2015 року. Передумовою до її створення була багаторічна попередня робота з астрономії та космічних досліджень Рівненської малої академії наук учнівської молоді (РМАНУМ) та домовленість про співпрацю з провідною українською обсерваторією – Науково-дослідним інститутом Національної академії наук «Миколаївська астрономічна обсерваторія».

Нині діяльність лабораторії ведеться за такими основними напрямками:

### *Радіоастрономія:*

- метеорна безпека;
- контроль положення геостационарних супутників;

### *Оптична астрономія:*

- дослідження верхніх шарів атмосфери;
- автоматизація оптичних телескопів;
- дослідження проходження радіохвиль від космічної погоди.

### *Міжнародна співпраця:*

- он-лайн спостереження на телескопах в Чілі та Канарських островах;
- міжнародна співпраця у рамках проектів NASA;

Спостереження за метеорами в атмосфері Землі, відбуваються завдяки апаратно програмному комплексу, в складі направленої антени, яка має довжину буми 3,9 м, сім детекторів, довжина трьох перших 1,1 м, чотирьох наступних – 1,25 м, горизонтальний симетричний вібратор довжиною 1,3 м і відбивач 1,45 м, цифрового приймача DVB-T та програми обробки сигналу HSDR – програми управління цифрового наземного телебачення та FM радіо (безкоштовна ліцензія для некомерційного використання). Програма передбачає можливість запису ефіру та програвання вибраних моментів. Метеорні моменти розрізняються як кількісно, так і якісно (рис.1). Завдяки співпраці з МАО організована автоматична вибірка та збереження метеорних моментів, для економії місця зберігання інформації. За час спостережень зібрана певна статистика. Аналіз отриманих даних повністю корелюється з графіком регулярних метеорних потоків, а також з даними отриманими іншими точками спостереження.



Рис. 1. Приклади метеорних моментів в HSDR

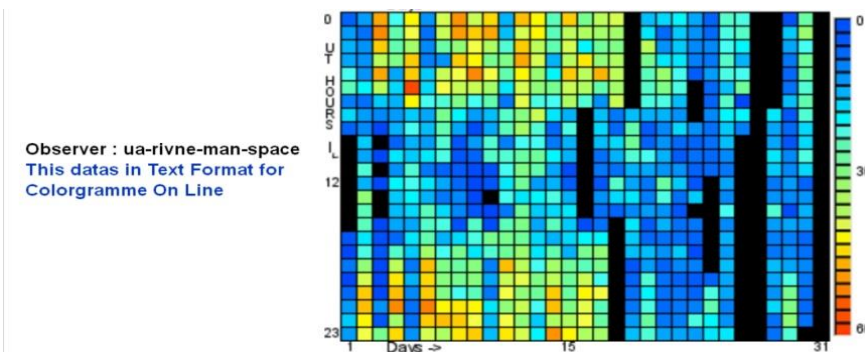


Рис. 2. Візуалізація місячних даних метеорних спостережень

Дані спостережень були використані для написання декількох науково-дослідних учнівських робіт, які були гідно оцінені на II та III етапах конкурсу-захисту учнівських науково-дослідних робіт Малої академії наук України.

Другим напрямом радіоспостережень є спостереження за телекомунікаційними супутниками Землі, що знаходяться на геостационарній орбіті. Цей напрям також розвивається завдяки співпраці з Науково-дослідним інститутом Національної академії наук «Миколаївська астрономічна обсерваторія». Нині РМАНУМ функціонує два незалежних апаратно-програмних комплекси, які в залежності від поставлених завдань можуть працювати по різним супутникам, або по одному.

Кожен з комплексів складається з стандартної антенно-фідерної системи прийому сигналів супутникового телебачення (TV-S), телевізійного (TV) тюнера SkyStar1, допрацьованого в частині виводу синфазного та квадратурного сигналів до їх обробки процесором TV- тюнера, одно частотного GPS-приймача Resolution-T, цифрового USB- осцилографа DSO5200A та

DSO2090, персональної ЕОМ під керівництвом Windows XP. Дані отримуються в безперервному режимі та в сукупності з даними інших станцій стеження дозволяють розраховувати відхилення ГСС від орбіти в режимі реального часу.

Описані апаратно-програмні комплекси дозволяють залучати слухачів Рівненської Малої академії наук до реальної роботи пов'язаної з дослідженням космосу, одночасно надаючи реальну допомогу спеціалістам НДІ МАО.

#### **Список використаних літературних джерел**

1. Бушуев Ф. И., Калюжный Н. А., Сибирякова Е. С., Шульга А. В., Москаленко С. С., Балагура О. А., Кулишенко В. Ф. Радиотехнический комплекс для определения координат телекоммуникационного геостационарного спутника. *Космична наука і технологія*. 2016. Т. 22. № 3. С. 50–59.

2. Калюжный М. П., Бушуев Ф. И., Сибирякова Е. С., Шульга О. В., Шакун Л. С., Безруков В., Кулишенко В. Ф., Москаленко С. С., Малиновский С. В., Балагура О. А. Мониторинг орбитального положения телекоммуникационного геостационарного спутника методом базисного приему сигналов цифрового спутникового телебачення. *Наука і інновації*. 2017. Т. 13. № 1. С. 45–49.

3. Bushuev F., Kaliuzhnyi V., Shulga O., Shakun L., Bezrukovs V., Reznichenko O., Moskalenko S., Malynovskyi Ye. The network of passive correlation ranging for geostationary satellites. Proceedings of the 9th IAASS Conference Session 11: Space Traffic Control – I. 2018. С. 213–219.