



ЗАХАРЕНКО

Вячеслав Володимирович — доктор фізико-математичних наук, директор Радіоастрономічного інституту НАН України

НИЗЬКОЧАСТОТНА РАДІОАСТРОНОМІЯ ТА ЕКЗОПЛАНЕТИ

Вельмишановний Борисе Євгеновичу!

Вельмишановні колеги!

Пошук і вивчення екзопланет, тобто планет поблизу інших зір, а не біля «звезди по имени Солнце» — це один із найактуальніших напрямів сучасної астрономії, що зумовлено двома головними факторами:

- 1) пошук життя у Всесвіті; точніше, спочатку пошук планет, придатних для його виникнення;
- 2) вивчення зоряно-планетних зв'язків, активних зір, Сонця як активної зорі і космічної погоди.

За аналогією з сонячно-земними зв'язками, що визначають «космічну погоду», можна сказати, що зоряно-планетні зв'язки в підсумку визначають «галактичну погоду».

Зараз відомо близько трьох з половиною тисяч екзопланет. Більшість екзопланет було виявлено за допомогою методів оптичної астрономії — в основному за доплерівським квазі-періодичним зміщенням спектральних ліній в атмосфері зорі, гравітаційно зв'язаною з масивною екзопланетою, а також з використанням методу затемнень. У перспективі будуть ширше застосовуватися методи прямого детектування екзопланет в інфрачервоному діапазоні, особливо планет земного типу, тобто планет, які мають атмосферу і на яких можливе існування води в рідкому стані. На сьогодні методом гравітаційного мікролінзування і прямим спостереженням в інфрачервоних променях відкрито лише близько 1 % усіх відомих екзопланет.

Україна, як ви всі знаєте, є світовим лідером у галузі низько-частотної радіоастрономії (декаметровий–метровий діапазон хвиль). Близько 60 років тому засновником цього напрямку став академік Семен Якович Брауде за активної і постійної підтримки, яка триває й дотепер, президента Академії наук України академіка Бориса Євгеновича Патона. Зараз у нас працюють найбільші у світі радіотелескопи УТР-2, УРАН, ГУРТ, які

активно розвиваються і модернізуються під керівництвом академіка Олександра Олександровича Коноваленка.

Закономірно виникає запитання: а чи може вітчизняна радіоастрономія зробити свій внесок у вивчення екзопланет? На перший погляд здається, що це неможливо, оскільки спектр теплового радіовипромінювання планет зі збільшенням довжини хвиль різко спадає. Проте, на щастя, існує не лише теплове випромінювання об'єктів Всесвіту, а й багато джерел з нетепловими механізмами генерації. До них, зокрема, належать екзопланети, які називають «гарячими юпітерами». Як впливає з назви, такі планети дуже схожі на наш Юпітер, але знаходяться набагато ближче до своєї центральної зорі. Потужність нетеплового випромінювання «гарячих юпітерів», які взаємодіють з центральною зорею, може перевищувати потужність такого випромінювання для Юпітера на 4–5 порядків. Подібні екзопланети дуже важливі для розуміння фізики зоряно-планетних зв'язків, вивчення еволюції планетних систем, з'ясування проблем позаземних цивілізацій. Тому не випадково в багатьох обсерваторіях світу проводиться пошук радіовипромінювання «гарячих юпітерів», і українські радіотелескопи відіграють ключову роль у цих міжнародних експериментах через те, що мають дуже високу чутливість і завадостійкість.

Радіовипромінювання екзопланет дає не тільки новий метод прямого детектування. Воно може «розповісти» про магнітне поле планети, а отже, про склад її ядра, період обертання планети навколо своєї осі і навіть про нахил цієї осі до площини, в якій обертається

планета. Модельні розрахунки вказують на те, що максимум спектра повинен розміщуватися близько 25 МГц, тобто прямо в центрі смуги найбільшого радіотелескопа УТР-2.

Це ще раз засвідчує, що засновник декаметрової радіоастрономії Семен Якович Брауде свого часу зробив сміливий і правильний крок, вибравши цей, украй важкий через вплив радіозавод та іоносфери, діапазон для радіоастрономічних спостережень. Незважаючи на всі труднощі, цей діапазон відкриває нові можливості для отримання унікальних і надзвичайно важливих для науки результатів.

Поки радіовипромінювання «гарячих юпітерів» ще не виявлено, але зараз ідуть інтенсивні пошуки. Для кращого розуміння цієї проблеми ми маємо добре вивчити «наш» Юпітер. І саме Україна є провідною країною із забезпечення наземної підтримки в низькочастотних дослідженнях міжнародної космічної місії Джуно (Juno).

У сучасній астрономії постійно вдосконалюється методика спостережень, зокрема і багатоантенних. У Всесвіті є багато об'єктів з нетепловим і спорадичним випромінюванням, і Україна вже отримала пріоритетні результати, наприклад, у вивченні блискавок в атмосфері Сатурна, пульсарів, спектральних ліній.

Без сумніву, низькочастотна астрономія — це актуальний напрям сучасної фундаментальної науки, де науковий потенціал українських дослідників і унікальні характеристики вітчизняної експериментальної бази дадуть ще багато важливих результатів, у тому числі з виявлення та вивчення нових екзопланет.

Дякую за увагу!