



ЗАХАРЕНКО

Вячеслав Володимирович —
член-кореспондент НАН
України, директор
Радіоастрономічного інституту
НАН України

ПОВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКИХ РАДІОТЕЛЕСКОПІВ

Шановний Анатолію Глібовичу!

Шановні учасники зборів!

Дозвольте нагадати, що завдяки створенню радіотелескопів УТР-2, ГУРТ та системи радіоінтерферометрів УРАН Україна має унікальне сузір'я радіотелескопів. Чутливість радіотелескопів безпосередньо пов'язана з їх ефективною площею. Загальна ефективна площа всіх наших інструментів становить 200 тис. м², і три чверті її припадає на гігантський — і досі найбільший у світі — декаметровий радіотелескоп УТР-2, який понад пів року перебував в окупації.

У перші ж години широкомасштабного воєнного вторгнення РФ в Україну Обсерваторія ім. С.Я. Брауде була відрізана від Харкова в районі м. Чугуїв. За лічені дні окупанти пройшли трасою на Балаклію та Ізюм, захопивши й Обсерваторію. Шкода, завдана Обсерваторії, величезна. Було знищено систему електроживлення — повністю зруйновано силовий трансформатор, у кількох місцях перерізано кабель. З 17 будівель на території Обсерваторії не залишилося жодної вцілілої. Один зі складів знищено повністю, а центральна будівля керування УТР-2, скоріш за все, вже не підлягає відновленню. Весь автотранспорт (22 одиниці автомобілів та спецтехніки) або розтрощено, або вкрадено. Обладнання знищено та розграбовано. Всю територію було заміновано, вона й досі небезпечна через розкидані вибухами снаряди та міни. Тому відновлення роботи Обсерваторії можливе лише після повного розмінування території та капітального ремонту приміщень.

Радіотелескоп УТР-2 вже понад 50 років є найбільш ефективним інструментом низькочастотної радіоастрономії не тому, що був побудований за часів СРСР, а тому, що кожні 5—10 років на ньому проводили кардинальну модернізацію. Три найбільш глибокі модернізації було здійснено за останні 30 років. Так, у 1994 р. запрацювала широкосмугова підсилювальна система,



Руйнування центральної будівлі УТР-2



Зруйнований апаратний зал УТР-2

що дало змогу в 10 разів розширити смугу робочих частот; у 2003 р. завершено модернізацію комутаційних пристроїв, що дозволило позбавити радіотелескоп внутрішніх радіозавад; у 2010 р. встановлено високоефективні цифрові приймачі з онлайн-обчисленням спектрів.

В Радіоастрономічному інституті НАН України створено передову школу з розроблення низькочастотних радіотелескопів, досвід та технічні рішення якої запозичують провідні радіоастрономічні країни, такі як Нідерланди та Франція. Достатньо сказати, що розроблений у нашому інституті від керівництвом академіка О.О. Коноваленка радіотелескоп нового покоління ГУРТ став прообразом для створення потужного французького радіотелескопа NenuFAR, співавторами якого є ми.

Отже, на нашу думку, просте відновлення УТР-2 у післявоєнний період не можна вважати достатнім. Доцільно під час відбудови у черговий раз кардинально модернізувати цей радіотелескоп для отримання нових властивостей, які зроблять його ще більш потужним інструментом.

Для цього потрібно, по-перше, перенести центральну будівлю УТР-2 на кілька десятків метрів на схід, що дозволить розмістити на звільненій площі додаткові секції радіотелескопа. Ці секції, спільні для антен Північ-Південь та Схід-Захід, додадуть в УТР-2 режим вимірювання низьких просторових гармонік фону неба, що конче необхідно для побудови так званої Глобальної моделі неба (Global sky model), що, у свою чергу, дуже важливо для детектування сильно червоно зміщених ліній водню 21 см епохи Темних віків. Важливість для світової радіоастрономії такої модернізації УТР-2 важко переоцінити.

По-друге, у процесі відбудови в УТР-2 можна закласти можливість картографування. Розділивши радіотелескоп на малі частини — субсекції, доцільно залишити всередині них аналогове фазування, перемикаючи відрізки кабелів, а самі субсекції фазувати в цифровому режимі, що дозволить отримувати всередині широкого поля зору субсекції зображення з кількома сотнями «пікселів», як це вже зро-

блено на радіотелескопах LOFAR (Нідерланди) та NenuFAR (Франція).

Всі перелічені вище можливості зараз активно обговорюють та аналізують як науковці Радіоастрономічного інституту НАН України, так і наші іноземні колеги. Готується трирічний проєкт з відновлення УТР-2, який передбачає встановлення нового цифрового приймального обладнання власної розробки

інституту та закупівлю так званого «кабінету» LOFAR — апаратури цифрового перетворення та фазування сигналів, яку використано в радіотелескопах LOFAR і NenuFAR. Це дозволить уніфікувати формати представлення даних та поєднати УТР-2, ГУРТ, а потім і всі інші українські радіоастрономічні інструменти в єдиний Європейський низькочастотний радіотелескоп.

Дякую за увагу!