



**ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ
Євген Володимирович** —
кандидат фізико-математичних
наук, старший науковий
співробітник відділу
декаметрової радіоастрономії
Радіоастрономічного інституту
НАН України

БАГАТОАНТЕННИЙ УНІВЕРСАЛЬНИЙ ОГЛЯД РАДІОВИПРОМІНЮВАННЯ ВСЕСВІТУ НА НИЗЬКИХ ЧАСТОТАХ

За матеріалами наукового повідомлення на
засіданні Президії НАН України 8 липня 2026 р.

Незважаючи на руйнування найбільшого у світі радіотелескопа декаметрових хвиль УТР-2, Україна залишається світовим лідером у галузі низькочастотної радіоастрономії — повною мірою працюють усі інструменти системи УРАН і субрешітки радіотелескопа ГУРТ. Доповідь присвячено огляду нещодавніх результатів, отриманих як перед повномасштабним вторгненням, так і вже в роки війни. Було прийнято рішення виконати повний багатоантенний координований огляд Північного неба на всіх українських низькочастотних радіотелескопах. Це дасть змогу отримати унікальні дані з рекордною чутливістю, важливі для багатьох напрямів астрофізики.

Ключові слова: багатоантенний огляд, декаметровий діапазон, низькочастотна радіоастрономія, радіоконтинуум, радіотелескоп, рекомбінаційні радіолінії, широкосмуговий спектроаналізатор, штучні сигнали.

Людство з давніх-давен цікавиться астрономією. Коли так кажуть, мають на увазі, звісно, оптичну астрономію, тобто дослідження електромагнітного випромінювання, що породжується об'єктами Всесвіту в діапазоні видимого світла. Однак останнє століття зробило астрономію всехвильовою — досліджують весь електромагнітний спектр від гамма-випромінювання до радіохвиль.

Втім, з поверхні Землі проводити астрономічні спостереження можна лише у двох «вікнах прозорості», які частково або повністю «відкриває» для нас іоносфера. Крім видимого світла (оптичний діапазон) вона пропускає також радіохвилі з довжинами від кількох міліметрів до 30—40 м («радіовікно прозорості» — від міліметрового до декаметрового діапазону). Їх дослідженням займається радіоастрономія — молода наука, яка виникла лише в 1931 р. Радіоінженер американської компанії «Bell» Карл Янський досліджував вплив завад від блискавок на трансатлантичний радіотелефонний зв'язок. При цьому, крім завад, спричинених власне активністю блискавок, він зареєстрував ще джерело по-

тужних завад, максимум потужності якого мав період повторення в часі — 23 год 56 хв. Як потім з'ясувалося, Янський спостерігав нетеплове радіовипромінювання центра нашої Галактики на довжині хвилі 14,6 м (20,5 МГц, декаметровий діапазон).

Після цього відкриття подальші дослідження виконували здебільшого на високих частотах (довжини хвиль, менші за 1 м), що пояснювалося кількома причинами — меншою кількістю завад у цьому діапазоні, тепловим характером радіовипромінювання, коли інтенсивність зростає з частотою, а також тим, що для роботи на низьких частотах потрібні вкрай чутливі антени і, особливо, радіоприймачі, яких тоді ще не було. Проте низькочастотна радіоастрономія має цілу низку переваг. По-перше, на низьких частотах можна реєструвати і досліджувати саме довгохвильове випромінювання, яке ще можна спостерігати з поверхні Землі. По-друге, на низьких частотах значно більшим стає внесок нетеплового радіовипромінювання, яке має обернену залежність від частоти — його інтенсивність зростає зі зменшенням частоти. І по-третє, на низьких частотах взаємодія речовини з випромінюванням значно краща, що дозволяє досліджувати важливі астрофізичні процеси аж до тонких атомних ефектів.

Україна є визнаним світовим лідером у галузі низькочастотної радіоастрономії і має унікальну експериментальну базу, до якої належать: найбільший у світі низькочастотний радіотелескоп УТР-2, система декаметрових інтерферометрів УРАН, радіотелескоп нового покоління ГУРТ, який крім декаметрового діапазону може працювати і в нижній частині метрового. Всі ці інструменти було створено протягом останніх 50 років за підтримки керівництва Національної академії наук України і особисто її багаторічного президента академіка НАН України Б.Є. Патона (1918—2020).

Ініціатором радіоастрономічних досліджень в Україні був академік НАН України С.Я. Брауде (1911—2003), який розпочав свою наукову діяльність ще на початку 1930-х років у славнозвісному харківському осередку фізичної науки — УФТІ під керівництвом професора

(згодом — академіка АН УРСР) А.О. Слуцкіна (1891—1950). Науковий шлях С. Я. Брауде був унікальним — від розроблення магнетронів і перших поколінь радіолокаторів до радіоокеанографії та низькочастотної радіоастрономії. 70 років тому він заснував відділ радіоастрономії у новоствореному тоді Інституті радіофізики і електроніки АН УРСР (нині — Інститут радіофізики і електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України) [1]. Протягом 1950-х — 1960-х років було виконано передові дослідження з теорії і техніки антен, розроблено й побудовано кілька поколінь великих декаметрових радіотелескопів (ІД-1, ІД-2, УТР-1), найбільшим і найвідомішим з яких став радіотелескоп УТР-2, введений в експлуатацію в 1971 р. [2].

Пів століття УТР-2 плідно працював за багатьма науковими програмами: з дослідження нетеплового власного радіовипромінювання Галактики (континууму), спектральних ліній, радіовипромінювання Сонця, Юпітера, пульсарів, спалахуючих зір, а також активності блискавок на планетах Сонячної системи [3]. Було отримано важливі астрофізичні результати, зокрема й світового значення (перша реєстрація рекордно збуджених гігантських атомів вуглецю, перша реєстрація низькочастотного радіовипромінювання пульсарів, перша наземна реєстрація блискавок в атмосфері Сатурна тощо). Крім того, на УТР-2 постійно проводили модернізацію. Докорінно було оновлено системи підсилення й реєстрації сигналів. До середини 2000-х років для кожного наукового напрямку створили спеціальну приймально-реєструвальну апаратуру, після 2010 р. встановили уніфіковані для всіх видів спостережень ширококутові багатобітні, багатоканальні цифрові спектроаналізатори DSP-Z, розроблені в Радіоастрономічному інституті НАН України [4].

На жаль, унаслідок збройної агресії РФ проти України у 2022 р. та тимчасової окупації нею частини Харківської області радіотелескоп УТР-2 було сильно пошкоджено, знищено систему керування радіотелескопом і систему фазування, будівлю Радіоастрономічної обсерваторії імені С.Я. Брауде майже повністю зруйновано, а обладнання розграбовано [5].

Проте, незважаючи на ці тяжкі втрати, ворогу не вдалося знищити саму радіоастрономію в Україні, зупинити її перспективний розвиток. На щастя, нині повністю в робочому стані перебувають усі чотири інструменти системи УРАН і всі субрешітки радіотелескопа ГУРТ. Крім того, українські радіоастрономи завдяки своєму багатому міжнародному досвіду та напружаним мають доступ до спостережень на провідних низькочастотних радіотелескопах світу (LOFAR, NenuFAR, NDA).

У Відділенні низькочастотної радіоастрономії Радіоастрономічного інституту НАН України розроблено Концепцію збереження та розвитку низькочастотної радіоастрономії в Україні під час війни та в повоєнний період. Цей документ охоплює чотири головні напрями:

1) обробка і аналіз збереженої бази унікальних спостережних даних найбільшого у світі низькочастотного радіотелескопа УТР-2;

2) комплексне інноваційне використання українських радіотелескопів УРАН-1 (Радіоастрономічний інститут НАН України), УРАН-2 (Полтавська гравіметрична обсерваторія Інституту геофізики імені С.І. Субботіна НАН України), УРАН-3 (Фізико-механічний інститут імені Г.В. Карпенка НАН України), УРАН-4 (Радіоастрономічний інститут НАН України), ГУРТ (Радіоастрономічний інститут НАН України);

3) проведення спільних досліджень на європейських радіотелескопах нового покоління LOFAR (Нідерланди та 10 інших європейських країн) і NenuFAR (Франція, за участі України);

4) повоєнне відновлення радіотелескопа УТР-2 на новому якісному і кількісному рівні з використанням сучасних інформаційних цифрових технологій.

Основні положення Концепції вже плідно реалізуються практично від самого початку повномасштабної війни, в її рамках отримано важливі астрофізичні результати, на яких варто зупинитися дещо детальніше.

Спочатку розглянемо результати спостережень, які було проведено незадовго до початку повномасштабного вторгнення, а обробку і аналіз цих даних виконано вже під час війни.

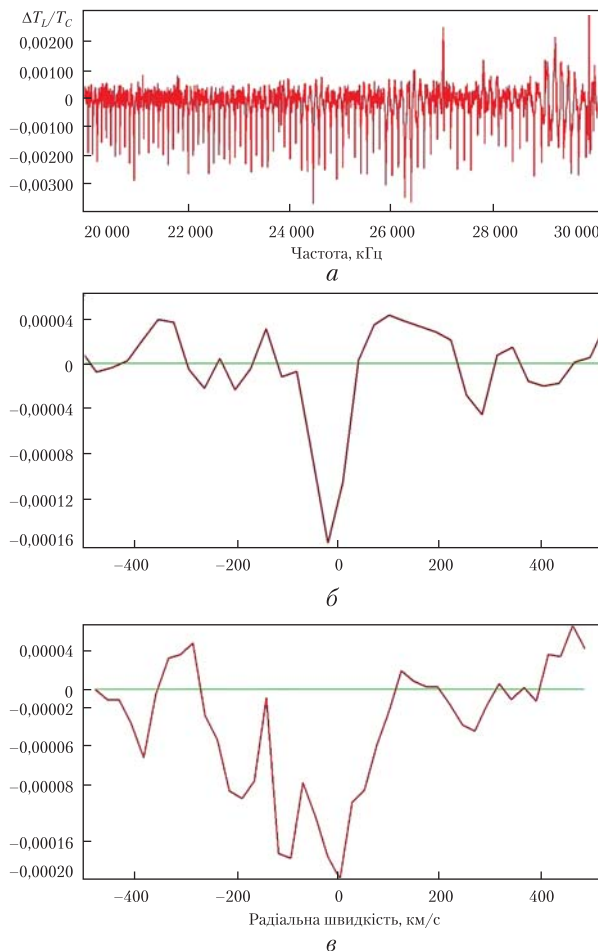


Рис. 1. Реєстрація рекомбінаційних радіоліній (РРЛ) вуглецю в широкий смузі аналізу на радіотелескопі УТР-2: *a* — спектр серії РРЛ вуглецю С602—С689а, отриманий у напрямку залишку наднової Кассіопея А у смузі частот 20—30 МГц; *б* — спектр усередненої серії РРЛ вуглецю С668—С714а (47 ліній, діапазон 18—22 МГц) для ділянки поблизу Галактичної площини; *в* — спектр усередненої серії РРЛ С624—С658а (35 ліній, діапазон 23—27 МГц) для ділянки за межами Галактичної площини

На рис. 1 наведено спектри низькочастотних рекомбінаційних радіоліній вуглецю. Ці лінії є чутливим «зондом» фізичних умов у холодному, частково іонізованому розрідженому газі (електронна температура 50—100 К, електронна густина 0,01—0,1 см⁻³). Вперше ці лінії зареєстрували Олександр Коноваленко і Леонід Содін [6] 50 років тому саме на УТР-2. З 2015 по 2022 р. на

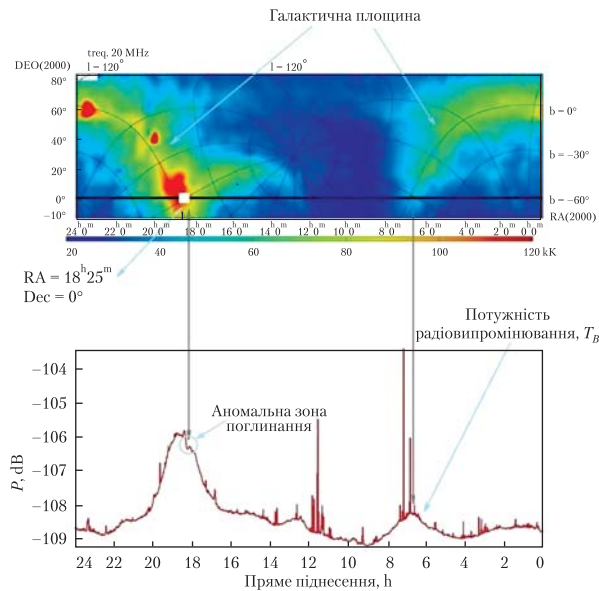


Рис. 2. Карта розподілу нетеплового радіовипромінювання Галактики, отримана на УТР-2 для частоти 20 МГц. Горизонтальною лінією показано перетин Галактики при скануванні неба променем УТР-2 за добового обертання Землі для схилення $\delta = 0^\circ$. Білий квадрат — зона, де зареєстровано ефект поглинання. Нижче наведено потужність випромінювання, зареєстрованого на УТР-2 у смузі частот 24—32 МГц із реєстрацією ефекту поглинання в міжзоряному середовищі

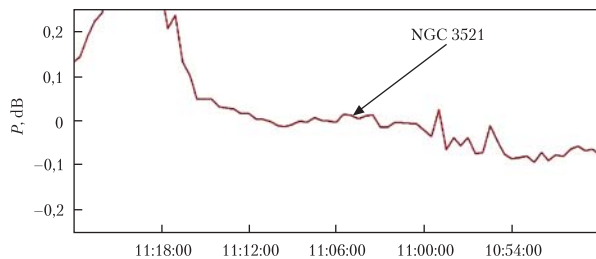


Рис. 3. Частина усередненого за 20—22 січня і 3—5 лютого 2022 р. скану, отриманого на антені «Захід—Схід» УТР-2 у смузі аналізу 24—32 МГц; стала часу інтеграції 30 с [7]

УТР-2 виконували оглядові дослідження рекомбінаційних радіоліній вуглецю в Галактиці. Під час оброблення перших наборів отриманих тоді даних ці лінії було виявлено в значній частині простору Галактики — як у Галактичній площині, так і поза її межами. Добре узгодження спостережних характеристик рекомбінаційних

радіоліній вуглецю і лінії нейтрального гідрогену HI (інтенсивностей і ширин як функцій галактичної широти, а також радіальних швидкостей) свідчить про те, що вуглець може бути значною мірою або повністю іонізованим у ділянках середовища, де найбільш поширеним елементом є нейтральний гідроген. Це пояснюється тим, що вуглець має менший потенціал іонізації, ніж гідроген, і його легше іонізувати ультрафіолетовими фотонами за межами областей зореутворення і на віддалі від потужних зір у холодному, розрідженому газі. Реєстрація таких ліній повсюдно в Галактиці підтверджує давню гіпотезу про морфологічний зв'язок областей іонізованого вуглецю з хмарами дифузного нейтрального гідрогену HI.

Результат передвоєнних досліджень континууму наведено на рис. 2. У спостереженнях в режимі огляду неба на УТР-2 на початку 2022 р. було зареєстровано незвичну область поглинання у власному нетепловому радіовипромінюванні Галактики (Галактичному фоні) поблизу напрямку на Галактичний центр. Ця область не збігається просторово з відомими емісійними туманностями — областями НІІ (які на дециметрових хвилях оптично товсті, але їх можна спостерігати за екрануванням ними фону). Фон Галактики може ефективно поглинатися як гарячою плазмою (області НІІ, електронні температури близько 10000 K), так і холодною плазмою (електронні температури близько 100 K). Судячи з усього, тоді вперше спостерігали поглинання фону Галактики холодною міжзоряною плазмою.

В останні передвоєнні тижні 2022 р. на УТР-2 було зареєстровано сигнал від галактики NGC 3521 (відстань понад 40 млн світлових років, червоне зміщення $z = 0,002699$) з рекордною для дециметрового діапазону чутливістю — порядку одиниць янських ($1 \text{ янський} = 10^{-26} \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{Гц}$). Астрофізичний аналіз даних, отриманих для цієї галактики з усіх діапазонів електромагнітного спектра, включно з дециметровими даними на УТР-2, який ми виконали разом із науковцями Головної астрономічної обсерваторії НАН України в межах робіт з пошуку галактик — двійників Чумацького Шля-

ху, засвідчив, що цю галактику за енергетичними характеристиками дійсно можна вважати двійником Чумацького Шляху [7].

Крім того, під час обробки було отримано спектри в різні години доби, що показують потужність та частотну залежність фону Галактики, а також виявлено сигнали штучного походження і визначено їх розподіл у часі і за частотою (рис. 3). Останнє можна розглядати як прикладні аспекти радіоастрономії, і ці дослідження є не менш важливими.

Головним спостережним напрямом запропонованої Концепції збереження і розвитку низькочастотної радіоастрономії в Україні є активне використання антен системи УРАН і радіотелескопа ГУРТ, передусім найбільшої антени радіотелескопа УРАН-2. Розглянемо отриманий нещодавно результат — першу реєстрацію низькочастотного широкопasmового квазіконтинуального випромінювання. Цей ефект реєструється як парціальне підвищення рівня сигналу до 20 дБ на частотах, нижчих за 20 МГц, за орієнтації діаграми направленості інструмента в крайні положення у бік Півдня (на невеликі кути місця, 20—30°). Особливо добре це видно в часи заходу та сходу Сонця.

На рис. 4 наведено порівняння рівня сигналу при відхиленні діаграми антени в бік Півдня і в зенітному положенні, за якого рівень сигналу не збільшується на низьких частотах. Подібне явище спостерігали і на радіотелескопі УТР-2 у передвоєнні роки. Причиною такого підвищення рівня сигналу, скоріш за все, є блискавкова активність в екваторіальних широтах Землі. Цікаво, що заводи саме від блискавок з екваторіальних широт спостерігав ще Карл Янський на початку 1930-х років, але надалі дослідженням цього явища не займався. Наші довготривалі спостереження цієї особливості на радіотелескопі УРАН-2 тривають із 2024 р., разом з тим її важливо враховувати й іншим дослідникам у декаметрових спостереженнях на низьких кутах місця.

У роки після початку повномасштабної війни на радіотелескопі УРАН-2 було отримано важливі астрофізичні результати. Вони ілюструють широкі можливості в дослідженні

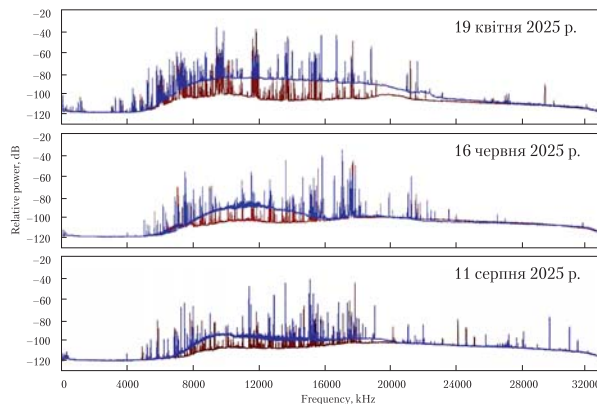


Рис. 4. Отримані на радіотелескопі УРАН-2 спектри широкопasmового квазіконтинуального випромінювання, спричиненого блискавками в екваторіальних широтах. Червона лінія — орієнтація діаграми направленості на кут місця 30° в бік Півдня, синя лінія — зенітна орієнтація діаграми направленості (кут місця 90°)

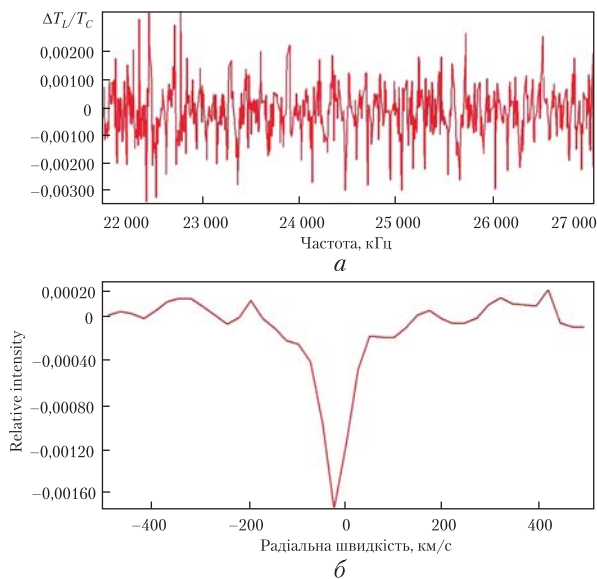


Рис. 5. Перша реєстрація рекомбінаційних радіоліній вуглецю на радіотелескопі УРАН-2: *a* — спектр серії ліній C625a—C666a, отриманий у напрямку залишку наднової Кассіопея А в смузі частот 22—27 МГц у липні 2023 р.; час інтеграції — 23 хв (!); *б* — відповідний спектр усередненої серії ліній C625a—C666a (42 лінії, діапазон 22—27 МГц)

різних об'єктів і типів космічного радіовипромінювання — монохроматичного (рекомбінаційні радіолінії, рис. 5), спорадичного (актив-

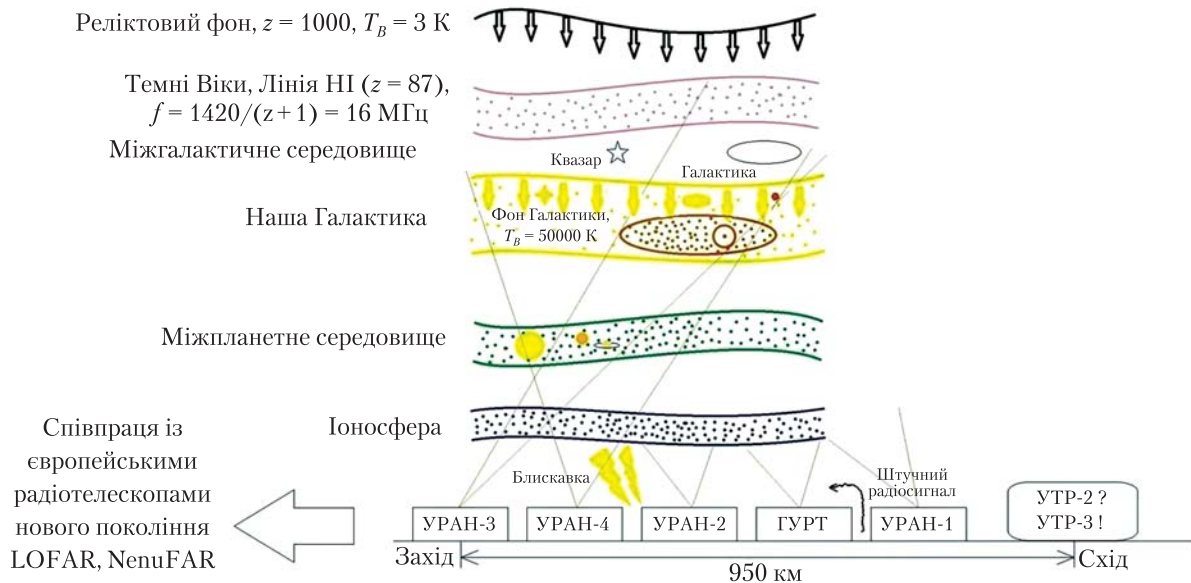


Рис. 6. Багатоантенний універсальний огляд неба на українських низькочастотних радіотелескопах: одночасно реєструються і досліджуються просторово залежні, континуальні, монохроматичні, імпульсні, спорадичні, поляризовані космічні радіосигнали більш як 10 типів астрофізичних об'єктів з рекордними параметрами чутливості, роздільної здатності та завадостійкості

ність Сонця — радіосплески різних типів), імпульсного (радіовипромінювання пульсарів), а також сигналів штучного походження. В низькочастотній радіоастрономії використовують вкрай чутливі антени і радіоприймачі, пристосовані для виділення і реєстрації сигналів, у мільйон і більше разів слабкіших за радіошум. Тому виникають гарні можливості для дослідження не лише космічного радіовипромінювання, а й електромагнітного оточення Землі — моніторингу завад за напрямком приходу, часом доби і частотою, а також моніторингу стану іоносфери і добової варіації частоти іоносферної відсічки сигналу, дослідження сонячно-земних зв'язків.

Незважаючи на те, що всі інструменти системи УРАН і решітки радіотелескопа ГУРТ працюють, із залученням європейських партнерів було розроблено проект відновлення найбільшого у світі радіотелескопа УТР-2 на новій елементній базі. Гігантська площа (140000 м²), рекордна чутливість (особливо на частотах, менших за 30 МГц), велика відстань до європейських систем роблять УТР-2 незамінним у

перспективному розвитку європейської мережі радіотелескопів. Особливо важливим вбачається впровадження цифрового апертурного синтезу, що значно підвищить ефективність досліджень.

У підсумку можна сказати, що запропонована Концепція збереження і розвитку української низькочастотної радіоастрономії є повністю дієздатною та перспективною.

Результати, отримані на радіотелескопі УТР-2 у передвоєнні роки і на радіотелескопі УРАН-2 вже під час війни, показали, що в українських радіоастрономів є всі можливості для високоефективного вивчення практично всіх доступних типів астрофізичних об'єктів і типів радіовипромінювання. Оптимальним є виконання відповідних досліджень у режимі огляду неба (рис. 6).

Ключовими особливостями запропонованого багатоантенного універсального огляду Північного неба будуть його довготривалість (5 років, з 2027 по 2031 р.), комплексність (одночасне дослідження всіх доступних типів радіовипромінювання) та багатоантенність (коорди-

новані та синхронні спостереження одночасно на всіх діючих українських радіотелескопах). При цьому планується реалізувати рекордну чутливість до найнижчих робочих частот на рівні 1 міліянський — 1 янський, максимальну ефективну площу до 100000 м², стовідсоткове заповнення UV-площини (що дозволить реєструвати як протяжні, так і компактні радіоджерела), базу між антенами до 1000 км (що зміцнює концепцію багатоантенної синергії та важливо для радіоінтерферометрії з наддовгими базами), високі роздільні здатності за простором, часом і частотою, великий динамічний діапазон та завадостійкість вимірювань.

Багатоантенний універсальний огляд Північного неба планується виконувати шляхом його сканування нерухомими діаграмами направленості всіх працюючих українських радіотелескопів за рахунок добового обертання Землі в інтервалі прямих піднесень $RA = 0^h - 24^h$ і в інтервалі схилень $\delta = -20^\circ - 90^\circ$. Реєстрація здійснюватиметься за допомогою ширококутових багатоканальних цифрових спектроаналізаторів DSP-Z. З використанням швидкого фур'є-перетворення в реальному часі можна буде отримувати тривимірні динамічні спектри (потужність — час — частота). Щодо діаграми направленості зсуватиметься на 4° по схиленню, що формує цикл спостережень у 27 діб — період, за який спостереженнями покриватиметься вся доступна небесна сфера в діапазоні схилень від -20° до 90° . Відповідно, за один рік буде виконано 12 таких циклів, за 5 років — 60 циклів, а завдяки скоординованому використанню п'яти антен (УРАН-1—4, ГУРТ) — 300 циклів, що забезпечить безпрецедентну чутливість, завадостійкість і надійність вимірювань.

Новизна й актуальність запропонованого огляду неба підкріплюється ще й тим, що впер-

ше планується реалізувати одночасну реєстрацію всіх відомих типів космічного і наземного радіовипромінювання. При цьому прогрес у розвитку телекомунікаційних та інформаційних комп'ютерних мереж дозволяє протягом виконання огляду й після його закінчення вдосконалювати методи обробки, архівації та розповсюдження для унікальної бази спостережних даних. Вона міститиме детальну інформацію щодо низькочастотного радіовипромінювання різноманітних об'єктів і явищ у Сонячній системі, Галактиці й Всесвіті. Крім того, її функціонування сприятиме подальшій інтеграції української науки у світовий науковий простір. Важливі отримані результати прикладного характеру будуть пов'язані з розвитком телекомунікаційних й інформаційних технологій, у тому числі машинного навчання, з архівацією великих обсягів цифрових даних, реєстрацією різноманітних сигналів природного і штучного походження в рамках дослідження електромагнітного оточення Землі. Все це може посилити авторитет і дозволить закріпити пріоритет України в одній з найбільш актуальних галузей астрономічної науки — низькочастотній радіоастрономії.

Сьогодні у світі низькочастотна радіоастрономія бурхливо розвивається. Вже побудовано та введено в експлуатацію радіотелескопи нового покоління LOFAR, NenuFAR, LWA, SKA. Однак їхнім головним недоліком і досі залишається недостатня чутливість на частотах, менших за 30 МГц. Водночас українські інструменти завдяки своїм вирашним конструктивним особливостям і розробленому обладнанню позбавлені цього недоліку і здатні надавати унікальну інформацію на частотах 4—30 МГц, недоступну поки іншим відомих інструментам.

REFERENCES

[СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ]

1. Konovalenko O.O. et al. 70 years of low-frequency radio astronomy in Ukraine. *Radio Physics and Radio Astronomy*. 2026. **31**(2): 75—97. <https://doi.org/10.15407/rpra31.02.075>
[Коноваленко О.О. та ін. 70 років низькочастотної радіоастрономії в Україні. *Радіофізика і радіоастрономія*. 2026. Т. 31, № 2. С. 75—97.]
2. Konovalenko O.O. et al. The founder of the decameter radio astronomy in Ukraine Academician of NAS of Ukraine Semen Yakovych Braude is 110 years old: history of creation and development of the national experimental base for the last half century. *Radio Physics and Radio Astronomy*. 2021. **26**(1): 5—13. <https://doi.org/10.15407/rpra26.01.005>
[Коноваленко О.О. та ін. Засновнику декаметрової радіоастрономії в Україні академіку НАН України Семену Яковичу Брауде 110 років: історія створення та розвитку вітчизняної експериментальної бази впродовж останнього півстоліття. *Радіофізика і радіоастрономія*. 2021. Т. 26, № 1. С. 5—13.]
3. Konovalenko A. et al. The modern radio astronomy network in Ukraine: UTR-2, URAN and GURT. *Experimental Astronomy*. 2016. **42**(1): 11—48. <https://doi.org/10.1007/s10686-016-9498-x>
4. Zakharenko V. et al. Digital receivers for low-frequency radio telescopes UTR-2, URAN, GURT. *Journal of Astronomical Instrumentation*. 2016. **5**(4): 1641010. <https://doi.org/10.1142/S2251171716410105>
5. Albergaria D. et al. Ukrainian wartime astronomy and its prospects. *Nature Astronomy*. 2025. **9**: 1408—1411. <https://doi.org/10.1038/s41550-025-02689-2>
6. Konovalenko A.A., Sodin L.G. The 26.13 MHz absorption line in the direction of Cassiopeia A. *Nature*. 1981. **294**(5837): 135—136. <https://doi.org/10.1038/294135a0>
7. Kompaniets O.V. et al. NGC 3521 as the Milky Way near-twin: UV-to-decameter spectral energy distribution. *Astronomy & Astrophysics*. 2026. **710**: A11. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202558597>

Yevhen V. Vasylykivskyi

Institute of Radio Astronomy of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2956-960X>

MULTI-ANTENNA UNIVERSAL SURVEY OF UNIVERSE RADIO EMISSION AT LOW FREQUENCIES

According to the materials of report at the meeting of the Presidium of the NAS of Ukraine, July 8, 2026

Ukraine is a globally recognized leader in the field of low-frequency radio astronomy. The world's largest decameter radio telescope, UTR-2, the URAN interferometric network, and the new-generation GURT radio telescope, which have enabled numerous world-class discoveries and scientific achievements, are hallmarks of Ukrainian science. Unfortunately, the Russian Federation's military aggression has dealt a devastating blow to Ukrainian radio astronomy. The UTR-2 radio telescope and the S.Ya. Braude Radio Astronomical Observatory were severely damaged and looted. Nevertheless, all other Ukrainian low-frequency radio instruments remain operational and continue to be used in numerous scientific observing programs. The results obtained in recent years demonstrate the outstanding prospects and capabilities of these instruments for studying virtually all accessible classes of astrophysical objects and all major types of radio emission, including continuum, spectral-line, pulsed, sporadic, and polarized emission. These capabilities are primarily due to the exceptionally wide frequency coverage of the receiving systems, together with the unique characteristics of the radio telescopes themselves, particularly at the lowest observing frequencies. This report presents an overview of the most recent scientific results. These achievements have led to the development of an ambitious research program aimed at conducting a comprehensive, coordinated multi-antenna survey of the Northern sky using all Ukrainian low-frequency radio telescopes.

Keywords: multi-antenna survey, decameter range, low-frequency radio astronomy, radio continuum, radio telescope, radio recombination lines, wide-band spectrum analyzer, artificial signals.

Cite this article: Vasylykivskyi Ye.V. Multi-antenna universal survey of Universe radio emission at low frequencies (according to the materials of report at the meeting of the Presidium of the NAS of Ukraine, July 8, 2026). *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2026. (9): 65—72. <https://doi.org/10.15407/visn2026.09.065>