



14+

Чорну діру можна почути?

СТОРІЯ

www.storiya.info



Чорну діру можна почути?

Засновниця читацької онлайн-платформи «Сторія» **Олеся Божко**

Авторка **Ольга Шибка**

Головна редакторка **Юлія Журлакова**

Літературна редакторка, авторка рубрики
«Читай і мову вивчай!» **Юлія Гарюнова**

Верстка **Анастасія Бишовець**

Дизайн **Віталій Войтуль**

Фото [wikipedia.org](https://www.wikipedia.org), [freepik.com](https://www.freepik.com)

www.storiya.info

Матеріали розроблені ГО «ПРОСТІР ЗНАНЬ» за технічної підтримки ООН Жінки в Україні та за фінансування Жіночого фонду миру та гуманітарної допомоги ООН (WPHF). Ця публікація підготовлена за фінансової підтримки Жіночого фонду миру та гуманітарної допомоги Організації Об'єднаних Націй (WPHF), але це не означає, що висловлені в ній погляди та вміст є офіційно схваленими або визнаними з боку Організації Об'єднаних Націй.

Усі зображення, інформація і торговельні марки використовуються як ілюстрації з навчальною метою та не мають рекламного характеру. Усі матеріали, які розміщені на вебсайті www.storiya.info, а також будь-які інші матеріали, що розповсюджуються за допомогою цього сайту і з цього сайту (зокрема зображення, відеоролики і тексти), належать ГО «ПРОСТІР ЗНАНЬ» та захищені авторським правом. Несанкціоноване використання цих матеріалів, повне або часткове копіювання, збереження, зміна і поширення (для будь-яких цілей) без письмової згоди ГО «ПРОСТІР ЗНАНЬ» заборонено. © 2024 «Сторія».

Яскраві зірки, далекі екзопланети, осяйні квазари, загадкові чорні діри... Завдяки новітнім технологіям ми можемо побачити всі ці дивовижні космічні об'єкти. Складно повірити, але більшість із них сучасні вчені спочатку... почувли.

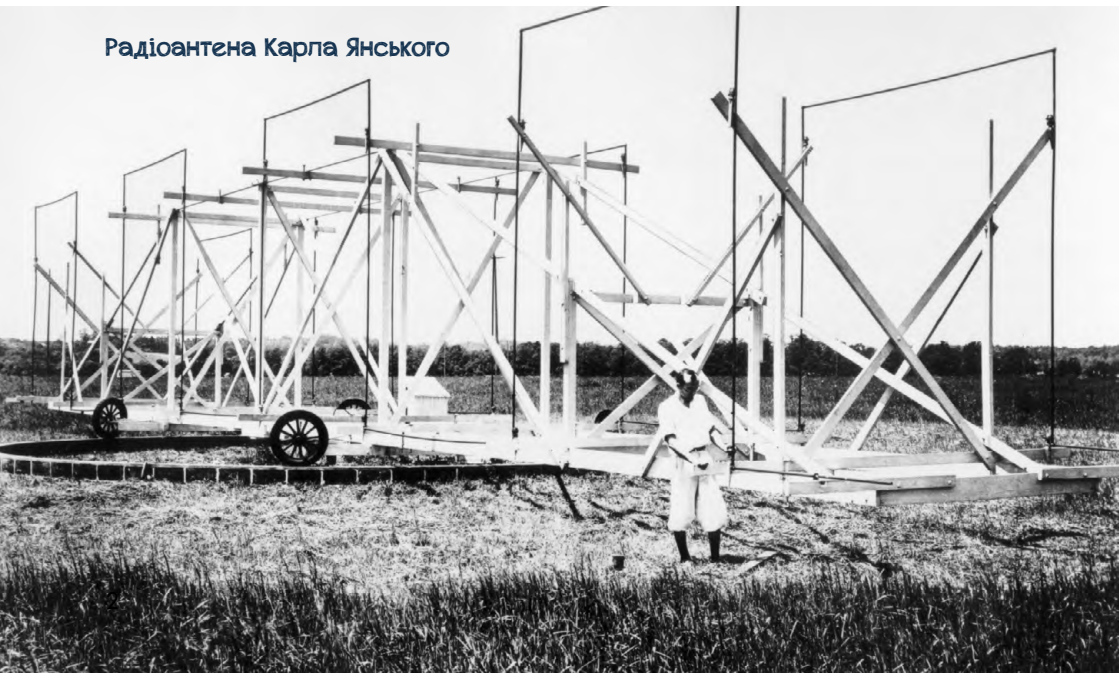


Так-так, тисячі років люди використовували для дослідження зоряного неба лише свої очі, аж доки в 1932 році американський фізик та радіоінженер **Карл Янський** не зумів почути Космос!



У той час Карл Янський працював у телефонній компанії й вивчав грозові перешкоди, що заважали стабільному телефонному зв'язку. Науковець помітив специфічний шум у навушниках, чи як він його назвав "шипіння". А також те, що цей радіошум змінює свої характеристики протягом доби. Карл припустив, що його джерелом може бути Сонце. Однак згодом дійшов висновку, що це щось інше, розташоване в напрямку центру нашої Галактики Чумацький шлях. Він запропонував уряду США побудувати антени та провести спостереження, але не знайшов ані розуміння, ані підтримки. Однак односторонній він усе ж здобув.

Радіоантена Карла Янського



У 1937 році натхненний дослідженнями Янського американський астроном-любитель **Гроут Ребер** побудував на задньому дворі батьківського будинку **перший радіотелескоп**. Він мав величезну антену діаметром 9 метрів і радіоприймач. Гроут Ребер підтвердив, що космічні тіла є джерелом електромагнітного випромінювання в діапазоні радіохвиль.



Так зародилася **радіоастрономія** — наука, що дає змогу почути те, що не можна побачити. І за останні десятиліття саме вона дала світові найбільше космічних відкриттів!





Радіоастрономія — розділ астрономії, що вивчає космічні об'єкти шляхом дослідження їхнього електромагнітного випромінювання в діапазоні радіохвиль.



Радіохвилі — це один із типів перенесення енергії у Всесвіті. Коли хтось копає яму, то лопатою переносить землю (речовину, матерію) з одного місця на інше — десь її стає менше, десь більше. Коли хвилі піднімають та опускають човник на морі, то вони переносять із місця на місце не воду, а енергію. Такі самі хвилі, але не видимі людському оку, переносять електромагнітну енергію.

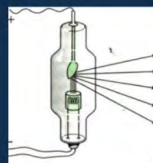
Електромагнітне випромінювання відбувається на хвилях різної довжини, висоти та частоти. Залежно від цього визначається діапазон хвиль. Від хвиль із найменшою довжиною (гамма-випромінювання) до найдовших (радіохвиль).

Шкала (спектр) електромагнітних хвиль

Довжина хвилі, м	10^4	10^3	$7,7 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	$1,37 \cdot 10^{10}$	10^{11}	10^{22}
Частота, Гц	$3 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^8$	$8 \cdot 10^8$	$6 \cdot 10^8$	$2,19 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{20}$



ВИДИМЕ СВІТЛО



НИЗЬКОЧАСТОТНІ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ

РАДІОХВИЛІ

ІНФРА-ЧЕРВОНЕ
ВИПРОМІНЮВАННЯ

УЛЬТРАФІОЛЕТОВЕ
ВИПРОМІНЮВАННЯ

РЕНТГЕНІВСЬКІ
ПРОМЕНІ

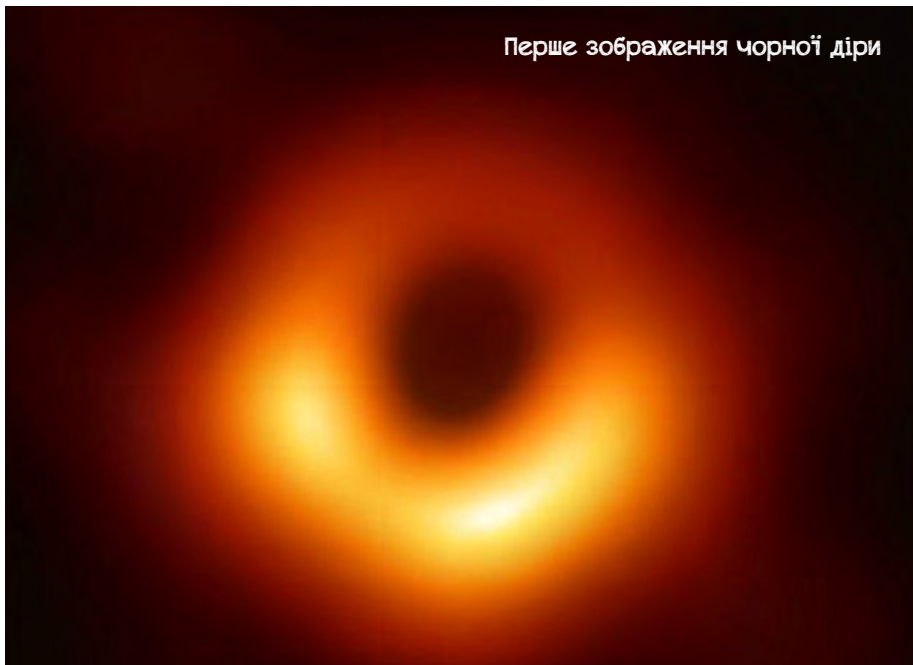
ГАММА-
ПРОМЕНІ

Природа електромагнітного випромінювання на різній довжині різна, й діапазони не мають чітких меж між собою.

Якби ми могли побачити радіохвилі так само, як і хвилі на поверхні води, то їхня довжина починалася би від зовсім дрібних міліметрових коливань і сягала декількох кілометрів. На таких хвилях випромінює енергію, наприклад зовнішній шар нашого Сонця.



Саме завдяки радіоастрономії у 2019 році було отримано **перше зображення чорної діри** — космічного об'єкта, якого за самою суттю неможливо побачити, бо чорна діра поглинає все світло та матерію, що потрапляють у сферу дії її гравітаційного поля.



Чотири рефлекторні антени радіотелескопу ALMA в пустелі Атакама



Для отримання цього зображення науковці поєднали в одну мережу 8 радіотелескопів по всьому світу й протягом 5 днів спостерігали за об'єктом, розташованим на відстані 55 мільйонів світлових років від Землі.

За технічною складністю цей проєкт можна порівняти з фотографуванням із Землі зображення з екрану мобільного телефона, що лежить на поверхні Місяця.

Ще два роки вчені обробляли сотні терабайтів інформації, щоб, нарешті, отримати кінцевий результат. І це не мальовнича картинка, а... діаграми та стовпчики цифр. Бо радіотелескопи фіксують інформацію в тому діапазоні, у якому людське око її не сприймає.

Хоча для вчених це не проблема. Для всіх цих чисел вони створюють оптичний аналог: там, де температура об'єкта вища, використовують червону гаму кольорів; там, де щільність речовини більша, і зображення роблять більш насиченим; для ділянок із різним хімічним складом використовують різні кольори. Така собі космічна розмальовка за номерами вартістю з Нобелівську премію з фізики.



Таким чином усього за декілька десятків років радіо-астрономія навчилася не тільки чути Космос, але й показувати всім на Землі, який вигляд має джерело отриманого сигналу. Цей процес нагадує гру “Крокодил”, під час якої гравці передають почуте жестами та мімікою. Щоправда тут на допомогу приходять потужні комп’ютери.

Сучасні радіотелескопи фіксують сигнали у величезному діапазоні — від міліметрових до кілометрових радіохвиль. Від цього залежить і їх вигляд. Бувають радіотелескопи схожі на решітку з великих переплечених спиць або на велику огорожу стадіону. А іноді це величезна кругла антена діаметром до сотень метрів. Вона може обертатися на спеціальному постаменті, а може бути вмонтована в кратер згаслого вулкана й обертатися разом із Землею.

Велика міліметрова решітка Атакама (ALMA)



На відміну від оптичних, радіотелескопам для роботи не потрібне темне небо чи сонячна погода — радіохвилі можна фіксувати за будь-яких умов. Тож цей напрям у науці дуже перспективний.

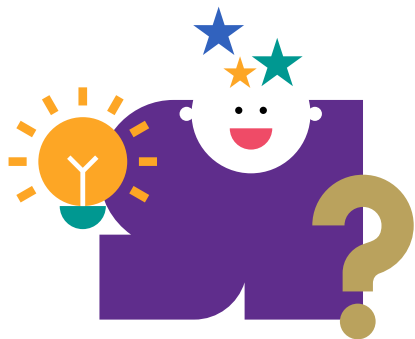
Сьогодні вчені міркують над створенням нових радіотелескопічних систем, у яких окремі компоненти будуть розташовані на різних сторонах земної кулі чи навіть на різних планетах. Є проекти, у яких пропонується розмістити антену радіотелескопа в кратері на Місяці!

Такі інструменти дадуть нам змогу досліджувати дуже далекі космічні об'єкти. Якби таку силу отримали наші очі, то ми могли б роздивитися волосину на відстані більше ніж 2 метри!

Тож на майбутніх радіоастрономів чекають грандіозні відкриття! ●◆■◀◆

Гігантський український радіотелескоп
у с. Волохів Яр, Харківська обл.





НАД ЧИМ ПОМІРКУВАТИ

?

Як гадаєш, чому засновник радіоастрономії не знайшов підтримки уряду? Чому попри це напрям розвинувся й став успішним?

?

Людство дізналося про існування радіохвиль у 19 столітті. Як гадаєш, чому лише тоді?

?

Оптичні хвилі не можуть проходити крізь стіни будинків. А як довести, що стіни не заважають розповсюдженню радіохвиль? *(Спробуй зловити сигнал будь-якої радіостанції в кімнаті.)*

?

Знайди у своєму смартфоні додатки, за допомогою яких можна дізнатися рівень сигналу Wi-Fi навколо тебе. Це також радіохвилі.



ЧИТАЙ
І МОВУ ВИВЧАЙ!

Як написати про Всесвіт?

У цьому тексті ти прочитав/прочитала про те, якими неймовірними є дослідження радіоастрономів, які вивчають Всесвіт! А як правильно написати слово “Всесвіт”? Чи змінюється його правопис залежно від контексту?



Запам'ятай! Слово **“Всесвіт”** у значенні космічного простору треба писати з великої літери.

Якщо ми використовуємо слово “всесвіт” у переносному значенні, позначаючи “велику кількість”, то пишемо з малої літери.

Наприклад:

Я завжди мріяла вивчати Всесвіт.

У мене цілий всесвіт квітів на балконі.

Спробуй **скласти** власні приклади речень
зі словом **“Всесвіт”** у різних варіантах
написання.



A large rectangular area with rounded corners, containing ten horizontal dotted lines for writing. The left side of the area has a decorative scalloped edge.



Тепер ти знаєш більше про власні й загальні
назви в українській мові!



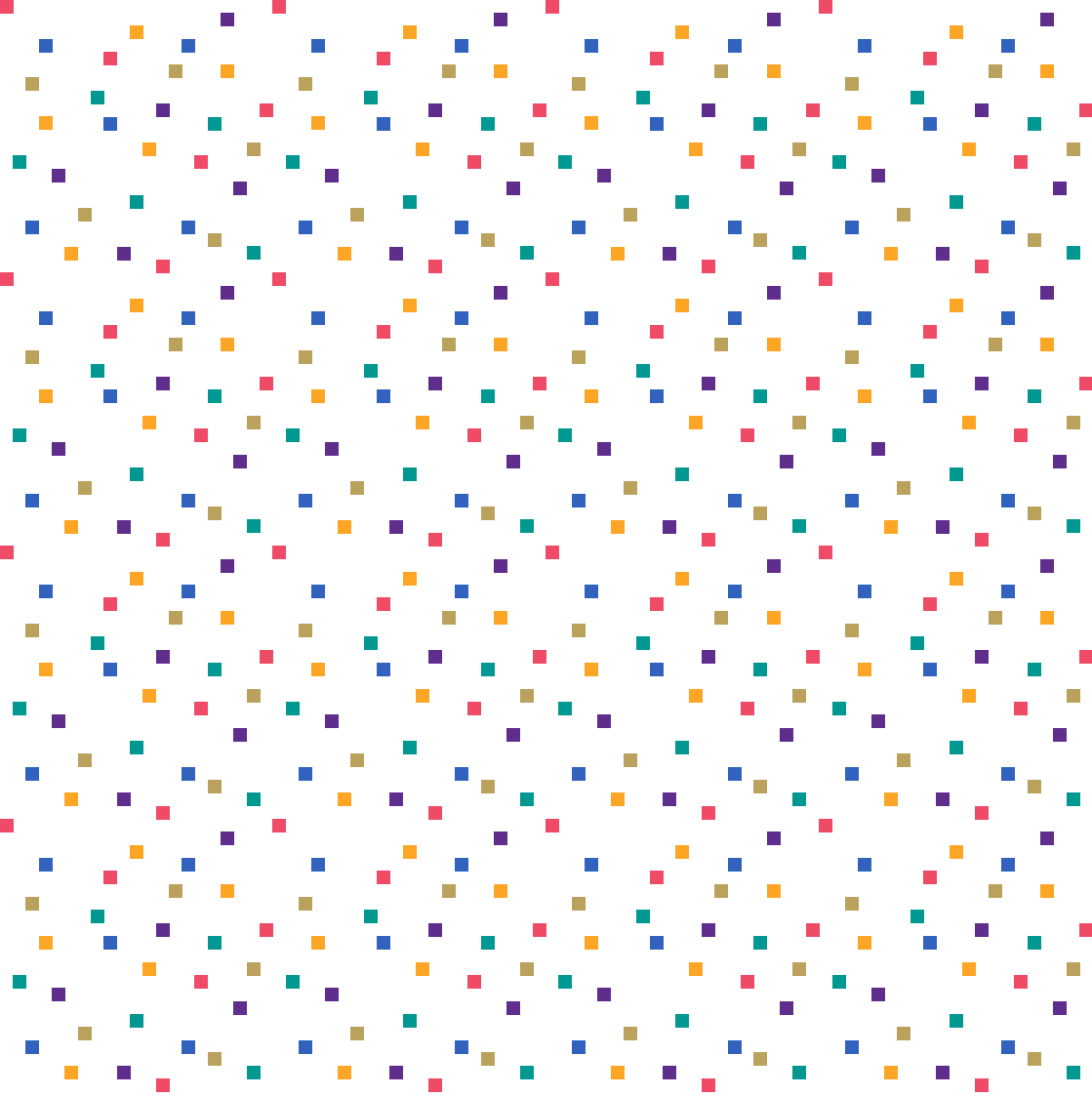
Для твоїх геніальних думок

A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



Для твоїх геніальних думок

A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



www.storiya.info

© 2024 «Сторія»