

# ЩО ТАКЕ КОСМОС?

Космос — це Всесвіт і все, із чого він складається: зорі, планети, пил і ще не звідані об'єкти та явища. Людство тисячоліттями спостерігало космос, але наразі найдальша подорож, яку здійснила людина, — політ на Місяць.

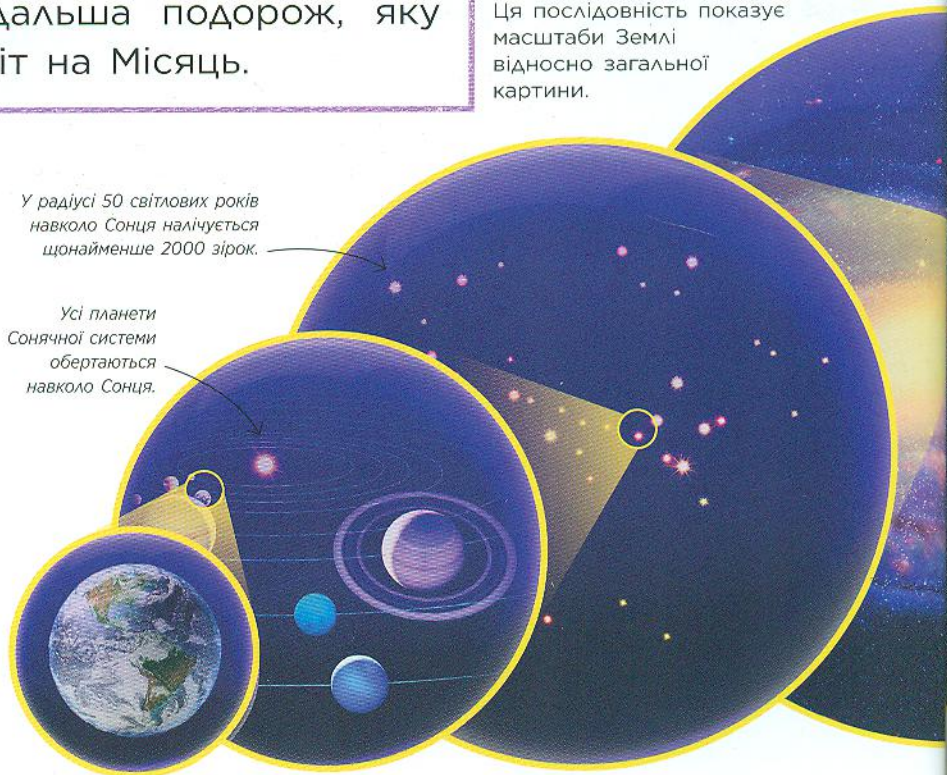
## МАСШТАБИ КОСМОСУ

Наша планета — лише одне з безлічі тіл, із яких складається наша галактика Чумацький Шлях, що так само є лише малою й незначною частиною Всесвіту. Ця послідовність показує масштаби Землі відносно загальної картини.



У радіусі 50 світлових років навколо Сонця налічується щонайменше 2000 зірок.

Усі планети Сонячної системи обертаються навколо Сонця.



### Земля

Наша рідна планета невелика й кам'яниста. Вона має один великий постійний природний супутник — Місяць.

### Сонячна система

Вона складається з восьми планет, їхніх супутників, астероїдів, комет, метеороїдних тіл, міжпланетного пилу та газу.

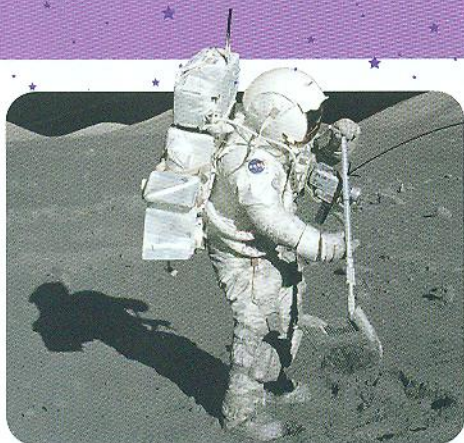
### Близькі зорі

Скупчення зір поблизу Сонця відоме під назвою «зоряне сусідство».

## КОСМІЧНІ СКЛАДОВІ

Видима матерія — це лише невелика частина Всесвіту, більшість якого складається з темної матерії й темної енергії. Темна матерія не випромінює світла або тепла. Ми знаємо про її існування лише тому, що бачимо вплив її гравітації. Темна енергія — це наразі таємнича сила, що зумовлює розширення Всесвіту.

## МАЙЖЕ КОЖНА ЗОРЯ, ЯКУ МИ БАЧИМО НЕОЗБРОЄНИМ ОКОМ, БІЛЬША ЗА СОНЦЕ!



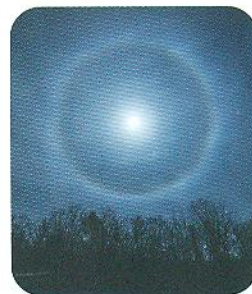
Астронавт на Місяці, 1969 рік

## ДОСЛІДНИКИ КОСМОСУ

Понад 65 років поспіль люди запускали в космос космічні кораблі, які дослідили всі планети Сонячної системи та навіть побували за її межами. Наразі єдине місце, яке відвідали люди, — Місяць, вперше це було аж 55 років тому. Але ми плануємо не лише повернутися на супутник Землі, а й полетіти на Марс і ще далі.

## СПОСТЕРЕЖЕННЯ КОСМОСУ

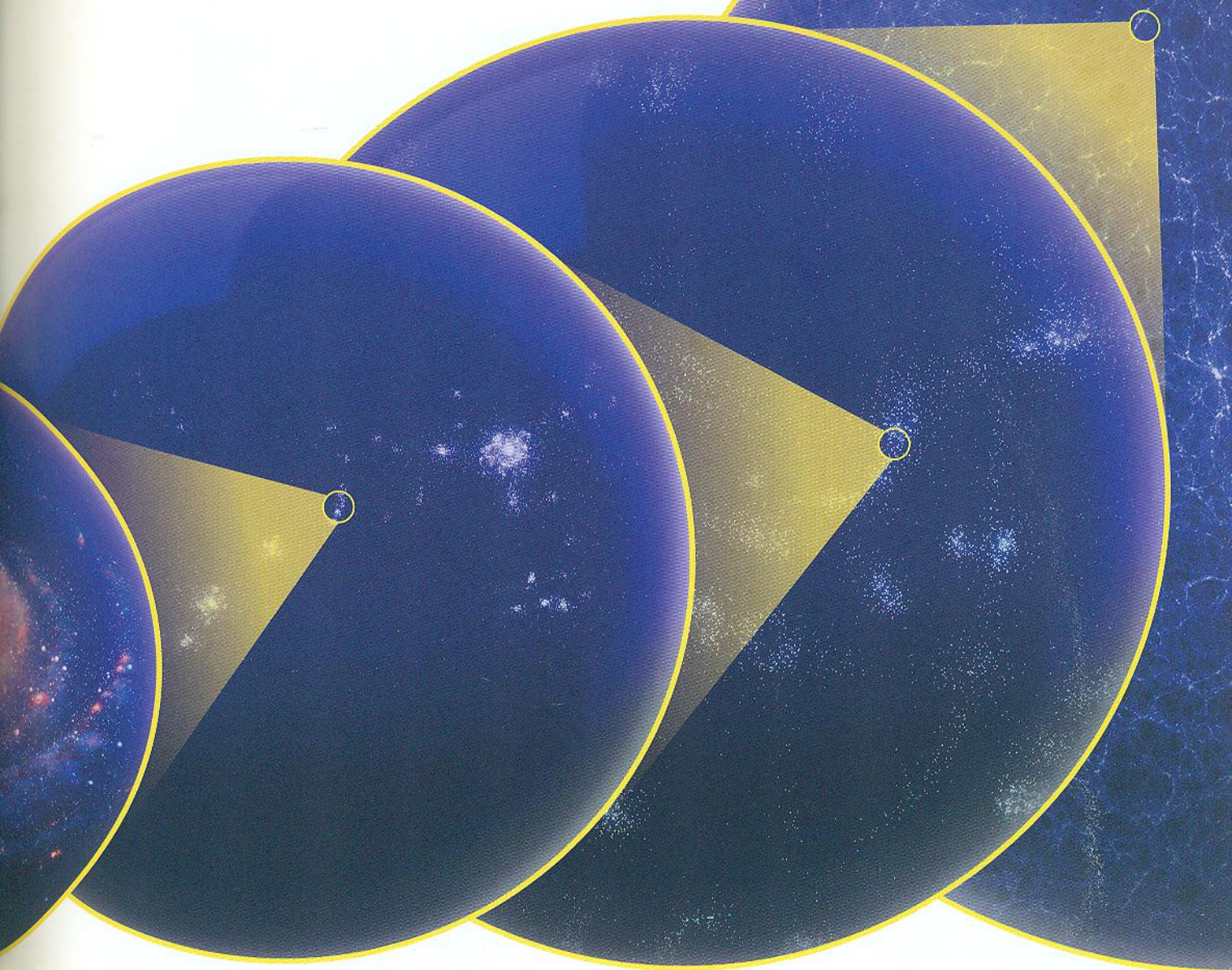
Із давніх-давен люди з цікавістю розглядали нічне небо. У ясну ніч ми можемо неозброєним оком побачити багато захопливого. Але значно більше цікавинок можна розгледіти, якщо скористатися приладами для збільшення.



### Неозброєне око

Без спеціальних приладів можна побачити деякі зорі, планети, Місяць, комети, метеори й навіть галактики.





### Чумацький Шлях

Сонце й мільярди інших зір належать до галактики Чумацький Шлях.

### Місцева група

Місцева група — це група приблизно з 50 галактик, до якої належить і наша.

### Надскопчення галактик

Групи галактик можуть і собі об'єднуватися, утворюючи надскопчення галактик.

### Видимий Всесвіт

Групи надскопчень галактик формують ниткоподібні структури — філаменти, розділені порожнім простором (войдами).



### Бінокль

У бінокль можна докладніше роздивитися космічні об'єкти. Наприклад, побачити кратери на поверхні Місяця.



### Великий наземний телескоп

У такі телескопи видно навіть слабкі об'єкти. Червона пляма — галактика *HD1* — найдальший об'єкт, який можна побачити із Землі.



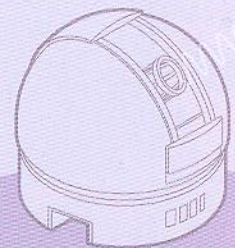
### Аматорський телескоп

Навіть у невеликий телескоп можна детально роздивитися галактику Андромеди, а об'єкти, розташовані ближче, наприклад, планети, мають чіткіший вигляд.



### Космічний телескоп

Космос найкраще спостерігати безпосередньо з космосу. За межами атмосфери Землі телескопи фіксують чіткіші зображення, як-от цей знімок галактики *NGC 346*.



**НАЙПОТУЖНІШІ  
ТЕЛЕСКОПИ  
ЗБИРАЮТЬ  
У 100 МІЛЬЙОНІВ  
РАЗІВ БІЛЬШЕ  
СВІТЛА, НІЖ  
ЛЮДСЬКЕ ОКО!**



Такі яскраві галактики білого кольору, як ця, є частиною скупчення галактик.


У телескоп бачимо такі світлові «шпили» навколо зображень зірок на передньому плані.

Зображення галактик на задньому плані мають вигляд викривлених дуг через вплив на світло гравітації більш близьких скупчень галактик.

## ЗАЗИРНУТИ В МИНУЛЕ

Цей знімок клаптика нічного неба зроблено за допомогою космічного телескопа імені Джеймса Вебба. Майже кожен видимий об'єкт — це галактика. Через те, що об'єкти розташовані дуже далеко, можуть минути мільярди років, перш ніж їхнє світло дійде до нас. Найвіддаленіші галактики, які можна побачити, розташовані на відстані 13 мільярдів світлових років. Ми бачимо їх такими, якими вони були менше ніж через мільярд років після Великого вибуху.

# ВЕЛИЧНИЙ ВСЕСВІТ



**ДІЛЯНКА  
НІЧНОГО НЕБА  
НА ЗОБРАЖЕННІ  
ВИЩЕ НАСТІЛЬКИ  
КРИХІТНА, ЩО ЇЇ  
МОЖНА ПЕРЕКРИТИ  
ПІЩИНКОЮ  
НА ВІДСТАНІ  
ВИТЯГНУТОЇ РУКИ!**

Всесвіт — це все й усюди. Він складається з речей, які ми можемо побачити (від маленьких атомів до неосяжних галактик), і речей невидимих, як-от енергія та час, і з того, що людство ще не відкрило. Всесвіт, що виник понад 13 мільярдів років тому за децицю секунди, все ще продовжує розширюватися, і він настільки величезний, що ми навіть не можемо досягнути його масштабів.



# АСТРОНОМИ ПРОГНОЗУЮТЬ, ЩО ЗА 10 МІЛЬЯРДІВ РОКІВ УСЕСВІТ ЗБІЛЬШИТЬСЯ ВДВІЧІ!



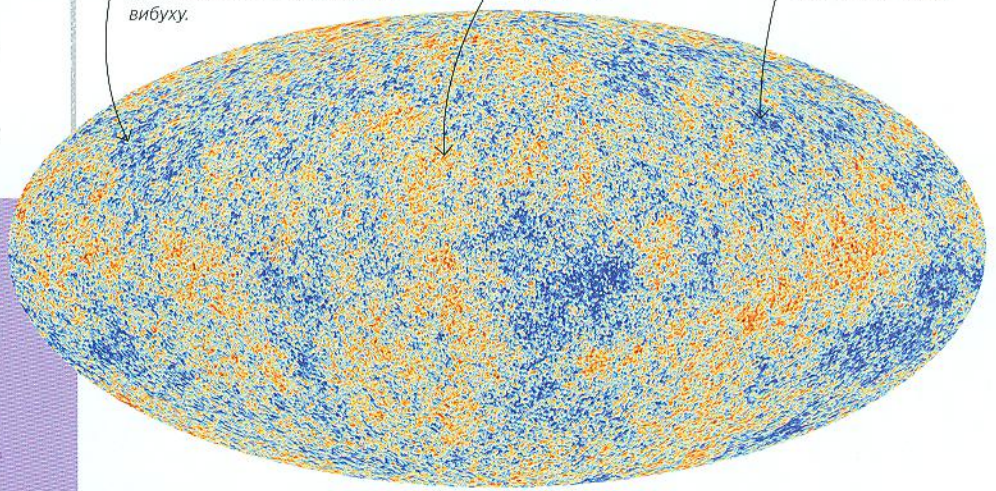
## КОСМІЧНА ВІДСТАНЬ

Світловий рік — це відстань, яку долає світло за один рік. Ми використовуємо світлові роки, бо відстані в космосі дуже великі. Тут показані деякі космічні відстані, які вимірюються у світлових роках від Землі. Один світловий рік — це приблизно 9,5 трильйона кілометрів.

Це карта розподілу по небесній сфері тепла (випромінення), що залишилося після Великого вибуху.

Тепліші ділянки позначені червоним кольором.

Блакитним кольором — холодніші ділянки.



## ВІДБЛИСК ВЕЛИКОГО ВИБУХУ

Звідки ми стільки знаємо про Великий вибух? Деякі підказки ми отримали з енергії, яку він вивільнив. Усе наше нічне небо випромінює постійні електромагнітні хвилі низької енергії, яка називається реліктовим випромінюванням (космічним мікрохвильовим випромінюванням). Вважають, що це радіаційне сяйво залишилося після народження Всесвіту.

БІЛЬШІСТЬ  
НАУКОВЦІВ ВВАЖАЄ,  
ЩО ВСЕСВІТ  
НЕ МАЄ КІНЦЯ, ВІН  
РОЗШИРЮВАТИМЕТЬСЯ  
ВІЧНО!

## ЯК ПОЧИНАВСЯ ВСЕСВІТ

Наш Всесвіт утворився після потужного вибуху, відомого як Великий вибух. Енергія витікала назовні з однієї крихітної та щільної точки. Спершу вона перетворилася на частинки, потім — на атоми, а ті вже сформували зорі, планети, супутники й усю наявну матерію.

Частинки об'єднуються й формують перші атоми

Утворення нашої Сонячної системи

Всесвіт продовжує розширюватися

