



Ерік Хог

# СКІЛЬКИ РОКІВ ВСЕСВІТУ? (за найбільш авторитетними свідченнями)

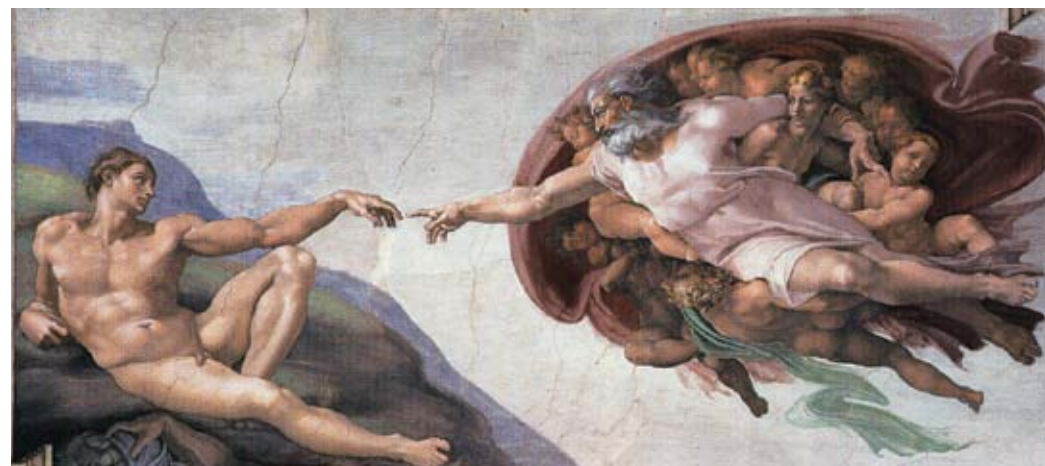
Ми вивчатимемо світ, у якому живемо, і весь Всесвіт доти, доки житимемо. Факти, наведені у цій статті, є такими ж достовірними, як і те, що Земля має сферичну форму й обертається навколо Сонця...

## Створення Світу

У різних релігій своє ставлення до створення Світу і своє трактування Біблії. Згідно тверджень іудейської віри, світ було створено 7 жовтня 3761 року до Різдва Христового (до н. е.), іудейський календар веде відлік часу саме від цієї дати. У Данії<sup>1</sup> 400 років тому початком світу вважався 3967 рік до н. е. у відповідності до обчислень, проведених Лонгомонтанусом<sup>2</sup>. Цей час сотворіння Світу було встановлено шляхом обчислень віку осіб, які згадуються у Старому Завіті. Багато віруючих досі всерйоз сприймають цей вік Усесвіту – приблизно 6 000 років. Хоча геологи Копенгагенського університету ще 1866 року визначили, що вік Землі становить мільйони років.

<sup>1</sup>Автор статті Ерік Хог – доктор філософії, професор Університету Копенгагена, Інститут Нільса Бора (Данія).

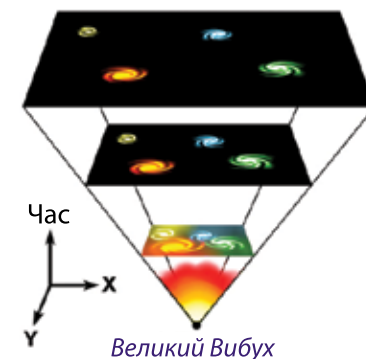
<sup>2</sup>Лонгомонтанус – асистент усесвітньо відомого астронома Тіхо Браге, якому король Христиан IV збудував у Копенгагені круглу вежу з астрономічною обсерваторією.



Мал. 1. Бог створив Сонце і Місяць 6 000 років тому. Цю картину написав Мікеланджело Буонаротті у Сікстинській капелі близько 1 500 року. На ній зображено Бога в момент створення рослинного світу на Третій день сотворіння, за день до створення Сонця і Місяця

## Всесвіт почався від Великого Вибуху

Наукове бачення початку Світу опирається на знання. Всесвіт виник приблизно 14 мільярдів років тому. Ми нічого не знаємо про найперші моменти – від 0 до  $10^{-42}$  секунди, тому що всі відомі фізичні закони не діють у таких екстремальних умовах. Але ми у своїх знаннях підійшли дуже близько до початку, коли Всесвіт був досить малим, мав дуже високу густину і температуру у багато мільярдів градусів. Після вибуху Всесвіт розширювався неймовірно швидко. Перші атомні ядра виникли тоді, коли Всесвіт мав вік декілька хвилин. Це сталося після того, як температура в процесі розширення Всесвіту знизилася до одного мільярда градусів.



## А що було до Великого Вибуху?

Відомий британський фізик Стівен Хокінг запропонував ідею, яка зацікавила спеціалістів: „Час розпочався з Великого Вибуху. Запитання про те, що було до нього має не більше сенсу, ніж запитання про те, що знаходиться південніше від південного полюса Землі“. Не варто відкидати ідею видатного вченого, адже саме так поняття часу трактується у теорії відносності А. Ейнштейна (1905–1915). Ця теорія (разом із квантовою





механікою) досить точно описує рух планет у Сонячній системі й більшість екстремальних об'єктів у Всесвіті, зокрема, чорних дір.

### .....Реліктове випромінювання.....

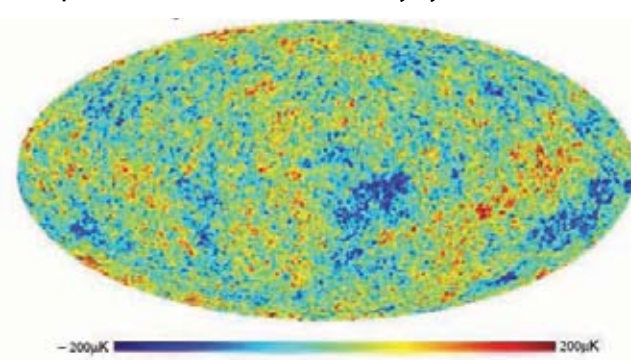
На мал. 2 показано ділянку неба з зорями навколо Крабоподібної туманності. Зорі у тисячу разів яскравіші за середовище навколо них. Випромінювання від зір та туманності долає шлях до нас упродовж сотень років. Ці зорі все ще продовжують там світити, й більшість із них буде випромінювати світло ще протягом мільярдів років.



Мал. 2. Зображення ділянки неба з зорями навколо Крабоподібної туманності. Газопилова туманність сформувалася внаслідок вибуху Наднової, яка була такою яскравою, що її було видно вдень. Це відзначили китайські астрономи 1054 року н. е.

Відмінність Всесвіту в його ранню епоху (мал. 3) від сучасної картини рачюча: Всесвіту лише 400 000 років, і зорі ще не народилися. У дуже гарячому газі раннього Всесвіту випромінювання швидко захоплювалося сусідніми протонами або електронами.

Астрономічні інструменти зафіксували випромінювання, коли температура Всесвіту становила близько 3 000 К. За цих умов у первинній плазмі вперше після Великого Вибуху об'єдналися електрони та протони й утворилися атоми водню.



Ранній гарячий Всесвіт містив приблизно 80 % водню та 20 % гелію<sup>3</sup>. Тепер нейтральний водневий газ уже не поглинав випромінювання, Всесвіт став прозорим. Випромінювання, яке утворилося,

<sup>3</sup>Згідно з сучасними уявленнями в перші три хвилини після Великого Вибуху синтезувалися легкі елементи: водень, гелій, літій та їхні ізотопи. Всі інші елементи синтезувалися значно пізніше, в надрах зір та в спалахах наднових зір.



продовжує розповсюджуватися й охолоджуватися донині. За допомогою спеціальних приймачів його можна спостерігати у мікрохвильовому діапазоні (подібно до того, на яке налаштовані побутові мікрохвильові печі). Це випромінювання отримало назву „космічне мікрохвильове фонове випромінювання”. У вітчизняній літературі частіше вживають термін „реліктове випромінювання”.

Існування реліктового випромінювання передбачили Р. Алфер і Р. Герман у 1940-х роках на основі теорії Великого Вибуху Дж. Гамова (уродженця Одеси, який переїхав до США за 12 років до того – Ред.) і на певний час було забуте науковцями. Ніхто з цих учених не отримав Нобелівської премії. У 1964 році Арно Пензіас та Роберт Вільсон зареєстрували теплове випромінювання раннього Всесвіту й отримали за це відкриття Нобелівську премію 1978 року. У 2006 році Джону Матеру і Джорджу Смуту було присуджено цю престижну премію за точні вимірювання властивостей реліктового випромінювання.

### .....Із інтерв'ю Дж. Смута німецькій газеті „Die Welt”.....

– Теорію Великого Вибуху визнає і Ватикан, а модель первинного вибуху розробив саме католицький священник Жорж-Анрі Леметр. Як ви це прокоментуєте?

– Ватикан вчився у Галілея. У них є власна обсерваторія та радники з космології. Нема нічого дивного, що первинний вибух розробив Леметр. Тому що у цьому випадку є початок і залишається місце для Творця. Чи зробив це Бог-творець? Відповідь не однозначна. Роздумуючи над тим, як і чому все розпочалося, ви неодмінно прийдете до думки: хтось повинен був створити початкові умови і запустити експеримент. Вважаю, що досить важко довести існування Бога, так само, як і заперечити його.

– А що було перед первинним вибухом?

– Без сумніву, не було ні людей, ні рослин, ні, скоріш за все, структурованого простір-часу. Можливо, простір і час уже існували комплексно, але в інших вимірах. Щось подібно до простору і часу було, але вони не мали напрямків.



Жорж-Анрі Леметр



### .....Еволюція поглядів на вік Всесвіту.....

Зверніть увагу на таблицю, в якій наведено оцінки віку Всесвіту за різними авторитетними джерелами. Релігія та філософія оцінюють вік Світу в понад 2 000 років. Оцінки дуже відрізняються між собою (верхні рядки таблиці) та були отримані шляхом абстрактних міркувань.

Давні оцінки		
Біблія	Світ було створено 6 000 років тому.	
Індуїзм	Світові понад 300 000 мільярдів років.	
Аристотель	Світ є нескінченно старим.	
Сучасні оцінки (млрд років)		
Наша ера	Всесвіт	Земля
1900	Існував завжди	Понад 0,3
1925	Існував завжди	Понад 1,3
1950	1,8 (встановлено Е. Габллом) Молодший, ніж Земля???	2,6–4
1975	7,5–20	4,55
2000	10–20	4,56
2006	13–14	4,56

Відповідно до системи поглядів середньовічного філософа Аристотеля (384–322 роки до н. е.), світ є нескінченно старим, а всі події через великий проміжок часу повторюються. Новітні вимірювання дають оцінку віку Всесвіту 13,7 мільярдів років.

### .....Батько сучасної науки.....

Природознавство опирається на вимірювання і математичне обґрунтування, а не на абстрактні гіпотези та міркування. Це стверджував ще Архімед (близько 287–212 років до н. е.), але в античні часи лише кілька учнів сприймали його погляди та методи. Архімед сформулював закон плавання і правило рівноваги важеля – закони природи, які не змінюються. Набагато важче йому було встановити закони вільного падіння і руху планет. Це намагався зробити Аристотель, але зазнав поразки. І лише 2 000 років по тому це вдалося зробити І. Ньютону. Система поглядів Архімеда знайшла своє відлуння у пізньому Середньовіччі у працях його відданого послідовника – Ніколаса Кусануса (1401–1464). Кусанус був одним із провідних теологів католицької церкви, шанував науки, багато часу приділяв математиці та фізиці. Від часів Відродження методи Архімеда (досліди та обрахунки) отримали таку повну та остаточну перемогу, що його сміливо можна назвати батьком сучасної науки.



### .....Дослідження тривають!.....



На початку XIX століття науковці вважали Всесвіт статичним і нескінченно старим. На їхню думку, розміри Всесвіту такі, що випромінювання від найвіддаленіших зір іде до нас 30 тисяч років, а складався він лише з нашої Галактики – Молочного Шляху, з її зорями та туманностями. Уже в 1920-х роках було встановлено: ці туманності розташовані значно далі, ніж вважали раніше, і мають такі ж розміри, як наш Молочний

Шлях. Зараз їх називають галактиками. І наш Молочний Шлях також є галактикою. Кожна галактика складається з багатьох мільярдів зір.

У 1929 році Едвін Габл відкрив, що всі галактики рухаються, і висловив гіпотезу, що такий рух можна пояснити розширенням Всесвіту. Габл розрахував розширення й отримав вік Всесвіту: приблизно 2 млрд років. Виходило (див. таблицю), що Всесвіт молодший, ніж Земля! Астрономи зрозуміли, що вік Всесвіту занижений у десятки разів через помилки у визначенні відстаней до галактик. Були й інші помилки, які поступово усувалися наполегливою працею науковців зі створення нових астрономічних інструментів та розробки астрофізичних теорій.



Едвін Габл

Сьогодні доведено, що вік Всесвіту становить приблизно 14 млрд років, і все розпочалося з Великого Вибуху. Це означає, що наш Всесвіт приблизно у мільйон разів більший, ніж це уявляли люди у 1900-х роках. Науковці вважають, що Всесвіт простягається набагато далі, ніж та його частина, яку ми можемо спостерігати. Але немає причин вважати, що він – нескінченний. Але про це – у наступному числі журналу „КОЛОСОК”.



Науково-популярний журнал Національної академії наук України та Головної астрономічної обсерваторії НАН України

