

Як це не дивно, у світі знову розгорнулася дискусія щодо викладання природознавства у школі, зокрема між прихильниками креаціонізму та теорії еволюції.

Джон Ренні, головний редактор науково-популярного журналу США "Scientific American" у статті "15 відповідей креаціоністському нонсенсу" ("Світ науки", № 1—2, 2003) писав: "Вражає, що у ХХІ столітті креаціоністам вдається переконувати політиків, суддів і пересічних громадян найбільш науково розвинутої нації (США — Ред.), що еволюція — це хибна, слабко аргументована фантазія. Вони лобіюють викладання у середній школі таких креаціоністських ідей як "божественне творіння" на противагу теорії еволюції".

Опоненти теорії еволюції вважають, що "креаційна концепція є близчою до правди, ніж еволюційна. Через це наша мета полягає у тому, щоб змінити наукову та суспільну думку в Україні так, аби ідея існування Творця сприймалася як найміцніша ідея в усіх відношеннях — наукових, філософських, "генезологічних". Чим більше ми дізнаємося про природу та чим більше ми дізнаємося про біологію, тим більше проблем має стара наукова парадигма і тим очевиднішим стає Задум" (Інформаційний листок Інституту проблем походження і розвитку Всеєвропейського інституту, 2007 р.).

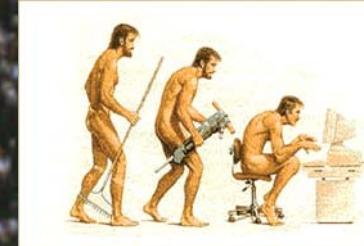
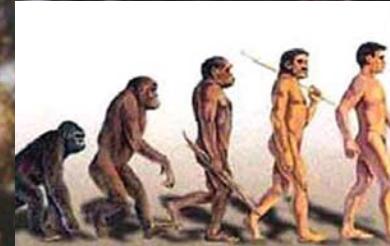
Усвідомлюючи методологічну несумісність креаці-

онізму та науки, можна було б не звертати уваги на цей черговий "виклик часу". Хай собі креаціоністи продовжують вірити в те, що світ був створений зусиллям Бога (Вищого розуму) в єдиному акті творіння близько 6 000 років тому, а не в процесі еволюційного розвитку. А науковці будуть крок за кроком наближатися до істини, використовуючи досягнення сучасної науки, зокрема, синтетичної теорії еволюції, популяційної біології, соціобіології, космології та інших наук. Але беручи до уваги, що між креаціоністами та еволюціоністами в Інтернет-форумах та на шпалтах українських газет ведеться "запекла боротьба", редакція журналу "Світогляд" вирішила продовжити цю дискусію.

Тим більше, що українські прихильники креаціонізму вважають, що теорія еволюції, "увійшовши замасковано в науку, забезпечила собі монополію в освітній системі, продовжуючи залишатися у ролі фактично дезінформатора в секторі питань походження", і вимагають внести відповідні зміни у підручники для середньоосвітньої школи.

Зaproшуємо читачів до дискусії і пропонуємо низку статей, які висвітлюють ці питання з різних боків.

ТЕОРИЯ ЕВОЛЮЦІЇ ЧИ КРЕАЦІОНІЗМ?



RTD info
(Magazine on European research,
No. 51, December 2006) пише:

"Висвітлення поточних подій за собами масової інформації часто не відповідає дійсності.

Пригадаймо "урок" Регенсбурга (який виник у зв'язку з виступом **Папи Бенедикта XVI** у вересні 2006 року) з приводу галасу, спровокованого у мусульманському світі візантійською пропозицією, яка була чи невдалою, чи справедливою — оцінка цього залежить від вашої взаємності і сприйняття.

Суть виступу Папи Римського, яка через його великий об'єм була втрачена, при висвітленні в ЗМІ концентрувалася не навколо ісламу, а скоріше навколо зв'язку між вірою і наукою. Він намагався додати "змісту" до спірного питання розуміння Всеєвропейського, "спеціфічно людськими

питаннями про наше походження та невблаганну долю".

Висловлюючи це, чи не торкнувся Папа Бенедикт XVI проблеми, яка гаряче дискутується світовим науковим співтовариством, а саме суперечки про те, **у чому полягає Розумний Замисел?**

Ерудовані роздуми Папи Бенедикта XVI, що базуються на поєднанні елліністичної та біблійної думки, як це реалізовано у християнстві, є майстерними і не пов'язуються з тенденціями креаціонізму (творення). Користуючись євангелістською термінологією, можна сказати, що Папа віддав належне: Богу — Богове, кесарю — кесареве, тобто науковому співтовариству — наукові знання. Він, з одного боку, визнає факти, які висвітлені наукою (дарвінізм, природа матерії, Великий Відхіл тощо), з іншого, стверджує, що:

"всі спроби побудувати етику на основі засад чи то еволюції, чи то психології або соціології врешті-решт закінчуються просто невдачею, виявляються неадекватними", і відзначає, що існує потреба для розвитку обґрунтованої мотивованої дисципліни, яку називають теологією, "не просто як історичної дисципліни і однієї з гуманітарних наук, але ...як дослідження і заглиблення у раціональність віри, [яка] по праву належить до університетських і тісно пов'язана з широкомасштабним діалогом наук і культур".

Це запрошення до діалогу відображає той факт, що **цивілізована і освічена релігійна думка не може зберегти свою порушенні рівновагу без належного ставлення до опанування науковими знаннями**. Інше питання — чи протилежне може бути правильним".

Переклад Ірини Ізотової

Вік світу за найбільш авторитетними свідченнями

Всі релігії надають своє бачення питань створення та розвитку світу.

**Ці бачення дуже сильно розрізняються,
оскільки базуються на різних припущеннях.**

**В статті наведено деякі наукові результати, які є такими ж достовірними,
як той факт, що Земля обертається навколо Сонця.**

**Так само впевнено ми знаємо, що задовго до того, як Сонце, Земля чи зорі
були сформовані, температура Всесвіту складала багато тисяч градусів.**



Ерік Хер
доктор філософії,
професор
Університету
Копенгагену,
Інститут Нільса Бора,
м. Копенгаген

Один із читачів моєї статті сказав: "Ви не можете знати того, що вік Землі становить мільярди років, або того, як виглядав Всесвіт, коли йому було лише декілька тисяч років. Як взагалі Ви можете знати про таке?" Стосовно цього я можу сказати от що. Ми будемо вивчати навколошній світ, у якому живемо, і взагалі Всесвіт доти, доки житимемо. Факти, наведені в цій статті, є такими ж певними, як і те, що Земля має сферичну форму й робить один оберт навколо Сонця за один рік.

У короткій статті неможливо розповісти детально про астрономічні інструменти, засоби вимірювання і математичне моделювання, за допомогою яких працюють тисячі вчених. Науковцям треба було наполегливо працювати впродовж багатьох років для того, щоб по зернинах зібрати ті знання, які ми маємо сьогодні.

Розповімо лише про результати і запевнимо Вас, що вчені є дуже пильні, старанні та прискіпливі. Вони налаштовані на пошук істини і тому відразу помічають, якщо їх колеги припускаються помилок у своїх дослідженнях. Ми далекі від того, щоб знати про Всесвіт абсолютно все. Однак у цій статті буде приведено кілька абсолютно достовірних фактів.

Створення Світу

У різних релігій ставлення до створення світу неоднакове. Навіть серед християн існують різні точки зору стосовно того, як слід дослівно розуміти Біблію. Більшість людей вірить, що світ було створено саме так, як описано у їх власній релігії. Намагання утвердити наукову картину створіння світу та Всесвіту часто натикаються на супротив та заперечення.

Згідно з твердженнями іудейської віри світ було створено 7 жовтня 3761 до Різдва Христова (до н.е.) і іудей-

ський календар веде відлік часу саме від цієї дати. У Данії 400 років тому початком світу вважався 3967 до н. е. у відповідності до обчислень, проведених Лонгомонтанусом (Longomontanus) — асистентом відомого Тихо Браге, якому король Христиан IV (Christian IV) збудував у Копенгагені спеціальну круглу вежу з астрономічною обсерваторією.

Цей час створіння світу було встановлено шляхом обчислень віку осіб, які згадуються у Старому Завіті.



Рис. 1. Бог-Творець. Бог створив Сонце і Місяць 6 000 років тому.

Цю картину написав Мікеланджело Буонаротті в Сікстинській капелі близько 1510 року. На ній зображеного Бога в момент створення рослинного світу на Третій день сотворіння, за день до створення Сонця і Місяця.

Текст Завіту вказує, у кого і коли народжувався син, наприклад: "і було Еноху шістдесят і п'ять літ і породив він Мафусайла..." Навіть у 1800 р. після Різдва Христова (н.е.) всі християни вірили, що світ було створено 6000 років тому.

Багато людей — як прихильників офіційної церкви, так і свідків Іегови — сприймають цей вік світу всерйоз навіть сьогодні. Число років від сотворіння світу приводилося кожен рік на першій сторінці Альманаху Копенгагенського університету. Це робилося на вимогу міністерства освіти аж до 1911 р., всупереч протестам астрономів, які відповідали за Альманах.Хоча геологи Копенгагенського університету ще у 1866 р. відзначали, що вік Землі становить мільйони років.

Всесвіт почався від Великого вибуху

Наукове бачення початку світу дуже відрізняється від релігійного, з кожним дослідженням опираючись на нові знання.

Всесвіт виник близько 14 мільярдів років тому. Ми нічого не знаємо про найперші моменти — від 0 до 10^{-42} (однієї септиліонної) секунди, тому що всі відомі фізичні закони не діють у таких екстремальних умовах. Але ми у своїх знаннях дійсно підійшли дуже близько до початку, коли Всесвіт був досить малим, мав дуже високу густину і його температура складала багато мільярдів градусів. Після вибуху Всесвіт розширювався неймовірно швидко. Не було атомних ядер, а перші з них виникли тоді, коли Всесвіт мав вік декілька хвилин. Це сталося після того, як температура опустилася нижче одного мільярда градусів в процесі розширення Всесвіту.

Цей результат було отримано завдяки фізичним обчисленням, і він добре узгоджується зі спостереженнями хімічного складу Всесвіту та зір. Ранній гарячий Всесвіт містив приблизно 80 % водню та 20 % гелію.

А що було до Великого вибуху?

Багато вчених вважає, що ми нічого не можемо сказати про початок часу як такого, тому що не знаємо, як діють відомі на сьогоднішній день фізичні закони за тих умов. Але відомий британський фізик Стівен Хокінг (Stephen Hawking) запропонував ідею, яка викликала великий інтерес спеціалістів: "**Час (потік часу) як такий розпочався з Великого вибуху. Запитання, а що було до цього (Великого вибуху) має не більше сенсу, ніж запитання про те, що знаходиться південніше від південного полюса Землі**".

Це слід сприймати як серйозну ідею видатного вченого, яку не можна просто так відкинути. Саме так поняття часу трактується в теорії відносності Айнштайн (1905 — 1915 рр.). Ця теорія разом з атомною фізику (радше квантовою механікою) досить точно описує рух планет у Сонячній системі й більшість екстремальних умов у Всесвіті, зокрема пов'язаних з сильними гравітаційними полями, такими, які створюють чорні діри. На Землі неможливо відтворити умови такого фізичного середовища. Обґрунтовано та вагомою є точка зору, що базується не на "простому сприйнятті" або абстрактних припущеннях, а на математично-фізичних обчисленнях.

На **рис. 2** показано область неба з зорями навколо Крабоподібної туманності. Зорі у тисячі разів яскравіші за простір навколо них. Випромінювання від зір та туманності, зображених на цьому

рисунку, доляє шлях до нас впродовж сотень років. Ці зорі все ще продовжують там світити й більшість з них буде випромінювати світло ще впродовж мільярдів років. Зважаючи на постулат щодо віку Всесвіту у 14 мільярдів років, можна сказати, що на цьому малюнку показано "молоде" випромінювання від "старого" Всесвіту.

Відмінність Всесвіту в його ранню епоху (див. **рис. 3**) від сучасної карти разоча. Це зображення

— безпосереднє підтвердження теорії Великого вибуху. Всесвіту було лише 400 000 років, і зорі ще не народилися. Астрономічні інструменти зафіксували випромінювання, коли температура Всесвіту становила близько 3 000 К. У дуже гарячому газі раннього Всесвіту випромінювання швидко "захоплювалося" сусідніми протонами або електронами. Це припинилося, коли температура внаслідок розширення Всесвіту впала нижче 3 000 К. За цих умов у первинній плазмі вперше після Великого вибуху об'єднались електрони та протони і утворились атоми водню, після чого нейтральний водневий газ став повністю прозорий для випромінювання.

Випромінювання, яке утворилося й розповсюджувалося, коли Всесвіт став прозорим, продовжує розповсюджуватися, охолоджуючись, і донині. Внаслідок розширення Всесвіту довжина хвилі випромінювання збільшилась у тисячу разів: приблизно з мікрона до міліметра (це випливає з теорії відносності Айнштайн). Тому наразі за допомогою спеціальних приймачів це випромінювання можна спостерігати у мікрохвильовому діапазоні (подібного до того, на яке налаштовані побутові мікрохвильові пічки). Це випромінювання отримало назву "космічне мікрохвильове фонове випромінювання" (cosmic microwave background radiation) [у вітчизняній літературі часто вживають термін "реліктове випромінювання" — **Ред.**].



Рис. 2. Старий Всесвіт. Зображення ділянки неба з зорями навколо Крабоподібної туманності.

Газопилова туманність сформувалася після вибуху наднової, яка була такою яскравою, що її було видно навіть вдень, як це відзначали китайські астрономи у 1054 р. н.е.

Науковці також називають його "випромінюванням 2.7 K", тому що воно має спектр, подібний до спектру випромінювання абсолютно чорного тіла з температурою 2.7 K вище абсолютноного нуля, що відповідає $-273^{\circ}15$ С. Це випромінювання було відкрите в 1964 році Арно Пензіасом (A. Penzias) і Робертом Вільсоном (R. Wilson), за що їм у 1978 році було присуджено Нобелівську премію з фізики.

Існування такого випромінювання було передбачено Р. Алфером і Р. Германом у 1940-х роках на основі теорії Великого Вибуху Дж. Гамова, і на певний час було забуто науковцями, як і ніхто із цих вчених не отримав Нобелівської премії. У 2006 році Джону Матеру (J.C. Mather) і Джорджу Смуту (G.F. Smoot) було присуджено цю престижну премію за точні вимірювання властивостей реліктового випромінювання...

[**Ред.**] Нещодавно Дж. Смут дав інтерв'ю німецькій газеті "Die Welt", деякі запитання в якому стосувалися теорії Великого Вибуху:

— Чи не здається Вам іронією, що модель первинного вибуху разробив саме католицький священник Жорж-Анрі Леметр, будучи впевненим, що його створив Бог, — тобто теорію Великого Вибуху визнає і Ватикан. Як Ви думаете, хто або що викликало його?

— Ватикан вчився у Галілея. В них є власна обсерваторія, як і радники з космології. Вони врахували урок, тому нема нічого дивного у тому, що первинний вибух розробив Леметр. Тому що у цьому випадку є початок і залишається місце для творця. З незмінним Всесвітом (за С. Хокінгом) справа складніше: для нього не потрібно причини, він виникає з нічого і сам у собі створює сили. Але все рівно потрібні обставини і місце, де були б первинна енергія й матерія. Якщо до них добавити фізичні закони, то ланцюг подій приведе автоматично до первинного вибуху і фази космічного розширення. Запитання, чи зробив це Бог-творець? Відповідь на це запитання не є однозначною. Так само, коли запитують, як і чому все розпочалось, які були причини. Ви все рівно прийдете до думки: хтось або щось повинен був створити першопочаткові умови і запустити експеримент. Тому запитання може звучати і по-іншому: наш Всесвіт у світі лише один чи існують і інші? Кінцевої відповіді на нього, безумовно, нема. Вважаю, що досить важко науково довести існування Бога, так само як і виключити його існування.

— А що було перед первинним вибухом?

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

— **Модель первинного вибуху визнана наукой. З іншого боку очевидно, що її так само ніколи не можливо буде довести. Тому її в певний час змінить інша. Чи не наводить це сум на Вас?**

— Ні, тому що це типове для науки: ти розробляєш модель, скептично розглядаєш її, готовиш експерименти. Але якщо виникає нова теорія, котра краще може відповісти на всі запитання, люди поступово схиляються до неї.

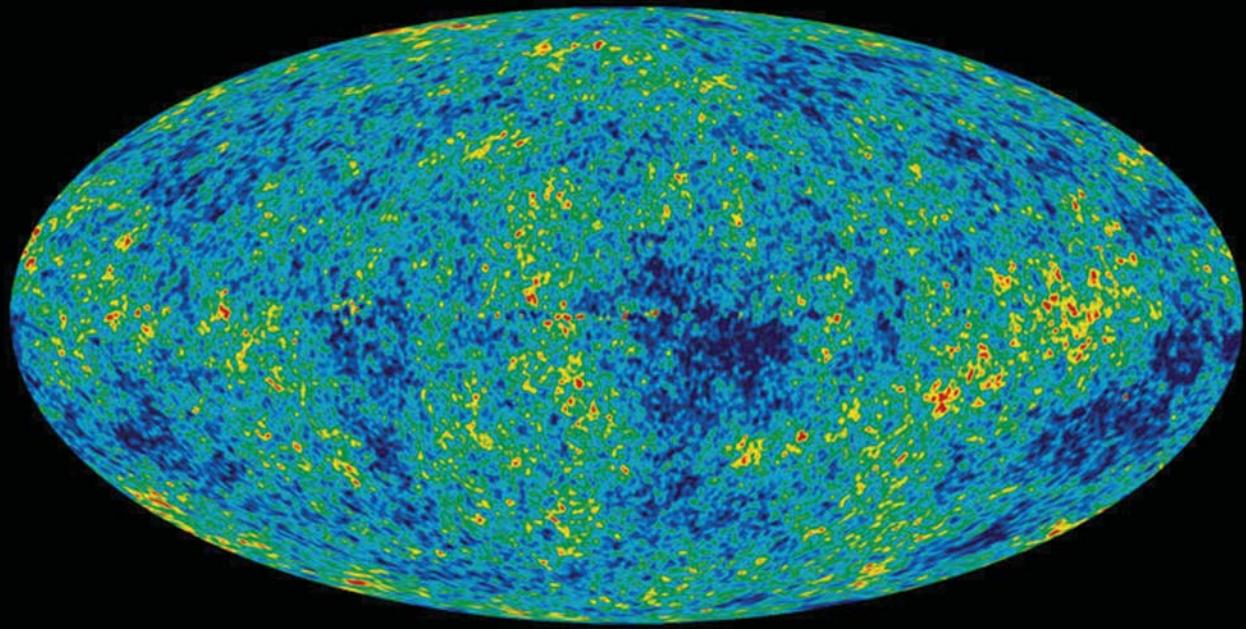


Рис. 3. Ранній Всесвіт.

Всесвіту близько 400 000 років. Ми бачимо всю небесну сферу всередині овалу у світлі, яке було випромінене майже 14 мільярдів років тому і з того часу перетворилося на мікрохвильове випромінювання, флюктуації температури якого за сучасними даними менші 0,0002 К. Ці дуже малі флюктуації несуть важливу інформацію про ранній Всесвіт.

На **рис. 3** показано випромінювання неба у мікрохвильовому діапазоні довжин хвиль. Небо, тобто небесна сфера, представлена у вигляді плоского овалу. Для того щоб зрозуміти таку проекцію, на **рис. 4** подано карту Землі в такій же проекції. Континенти розміщені на поверхні прозорої земної кулі, як вони спостерігаються зсередини, у результаті чого їх видно перевернутими зліва направо.

Вік світу за найбільш авторитетними свідченнями

Як уже зазначалося, вік світу чи Всесвіту складає близько 14 мільярдів років. У зв'язку з цим звернемо увагу на **таблицю**, у якій наведено оцінки віку світу згідно з різними авторитетними джерелами.

Релігія та філософія (верхні рядки таблиці) оцінюють вік світу у понад 2 000 років і багато людей довіряє цим оцінкам навіть у наш час, хоча оцінки відрізняються між собою досить сильно й були отримані шляхом виключно абстрактних міркувань. У Середньовіччі грека *Аристотеля* (384—322 до н.е.) вважали великим філософом, оскільки його філософська система містила ряд важливих положень. Зокрема, відповідно до його системи поглядів, світ є безкінечно старим, і всі події повторюються через великий проміжок часу.

У ті часи приведені діапазони зміни віку вважалися надійними. Новітні вимірювання дають оцінку віку Всесвіту у 13,7 мільярдів років, а діапазон зміни оцінки віку — між 13 й 14 мільярдами років.

Проте природознавство спирається на вимірювання і математичне обґрунтування, а не на абстрактні гіпотези та міркування. Це довів *Архімед*

(бл. 287 — 212 до н. е.), але в античні часи лише декілька його учнів сприймали його систему поглядів та методів. *Архімед* сформулював закон плавучості у воді й правила рівноваги для важелів — закони природи, які залишаються істинними. Набагато важче було йому встановити закони руху, зокрема закони вільного падіння та руху планет. Це намагався зробити *Аристотель*, але зазнав невдачі. І тільки 2000 років потому це вдалося зробити *I. Ньютона*. Пізніше система поглядів *Архімеда* знайшла своє відлуння в пізньому середньовіччі у працях одного з найбільш відданих його послідовників — *Ніколаса Кусануса* (1401 — 1464), єпископа і кардинала.

Кусанус був одним із провідних теологів католицької церкви, який шанував і багато часу приділяв математиці й фізиці. Від часів Відродження методи *Архімеда* (вимірювання та математика) отримали таку повну та остаточну перемогу, що його слід називати батьком сучасної науки.

Біблія: *Світ було створено 6 000 років тому*

Індуїзм: *Світ старший за 300 000 мільярдів років*

Аристотель: *Світ є нескінчено старим*

Наша ера	Всесвіт	Земля
		Сучасні оцінки віку (млрд. років)

1900	некінчений	щонайменше 0,3
1925	некінчений	щонайменше 1,3
1950	1,8	2,6 — 4
1975	7,5 — 20	4,55
2000	10 — 20	4,56
2006	13 — 14	4,56

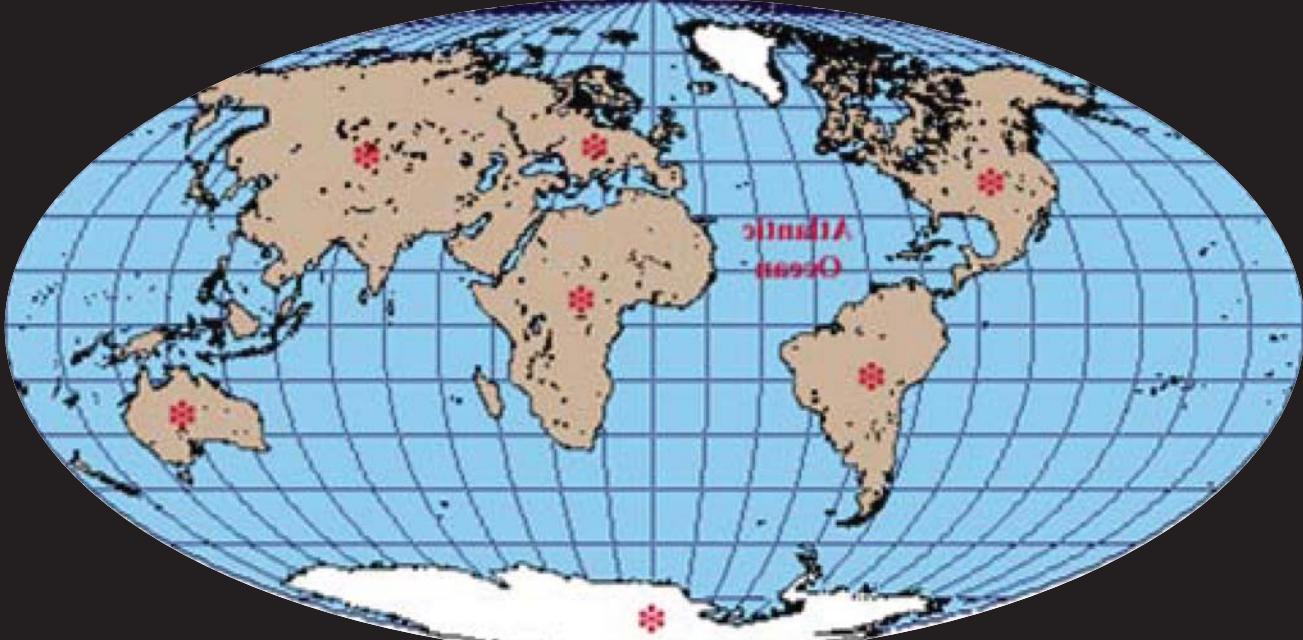


Рис.4. Земля.

Плоска карта Землі, на якій континенти представлені так, як це видно з центра прозорої земної кулі (у результаті чого їх видно перевернутими зліва направо).

У такій самій проекції ми бачимо небо, розглядаючи його зсередини небесної сфери

Сотні років досліджень

На початку XIX ст. науковці вважали Всесвіт статичним, тому безкінечно старим. Всесвіт, на їхню думку, мав такий розмір, що випромінювання від найбільш віддалених зір йшло до нас 30 тисяч років, і складався він лише з нашої галактики — Молочного шляху — з її зорями та туманностями. Вже у 1920-х роках було встановлено, що багато з цих туманностей знаходяться набагато далі, ніж це вважалося раніше, і мають такі самі розміри, як і наш Молочний шлях. Зараз їх називають галактиками. І наш Молочний шлях є галактикою також. Кожна галактика містить багато мільярдів зір.

У 1929 р. Едвін Габбл відкрив, що всі галактики рухаються. І такий рух можна пояснити розширенням Всесвіту в цілому. Габбл розрахував час розширення і отримав вік Всесвіту близько двох мільярдів років. У таблиці у рядку для 1950 р. вказано той вік Всесвіту, який було встановлено Габблом у 1929 р., — Всесвіт молодший Землі! Очевидно, щось тут було не так. Стало зрозумілим, що вік Всесвіту занижено у десяток разів, перш за все через помилки у визначенні відстані до галактик. Були також і інші помилки, які поступово усувались у результаті наполегливої праці науковців зі створення нових астрономічних інструментів та розробки астрофізичних теорій.

На сьогодні доведено, що вік Всесвіту становить близько 14 мільярдів років і що все розпочалося з Великого вибуху. Це означає, що видимий Всесвіт за розмірами приблизно у мільйон разів більший, ніж це уявлялося людям десь у 1900-х роках. В дійсності, відповідно до сучасних спостережень, Всесвіт в цілому простягається набагато далі, ніж спостережувана нами його

частина, але немає причин вважати, що він — безкінечно великий (про це читайте статтю *M. Сажина і О. Сажиної "Сучасна космологія"* у цьому числі "Світогляду" — **Ред.**).

Сучасний найбільш надійний вік Всесвіту отримано з вимірювань космічного мікрохвильового фонового випромінювання, проведених за допомогою космічної обсерваторії WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) (<http://lambda.gsfc.nasa.gov/>). Він становить 13,7 млрд. років з 1%-ною помилкою, тобто інтервал значень становить 13 — 14 млрд. років.

Геологи встановили вік Землі (остання колонка в таблиці) за вимірюваннями вмісту радіоактивних неліннментів у породах та метеоритах — методом, подібним до того, як археологи визначають вік знахідок методом аналізу вмісту ізотопу вуглецов-14 (у своїх дослідженнях вони давно вже досягли точності вимірювань в 1 %).

Прочитавши цю статтю, Ви можете запитати: **Для чого все це нам потрібно?**

І я Вам відповім: ми повинні все вивчати, щоб зрозуміти світ, у якому ми живемо. Ми повинні все вивчати, оскільки "абстрактні розмірковування та припущення" стосовно природи приводять до хибних уявлень та помилок. Хоча в деяких питаннях і краще керуватися відчуттями, все ж вимірювання, фізика та математика є абсолютно необхідними для того, щоб, базуючись на реальних властивостях та фактах, робити висновки.

Переклад Ірини Ізотової