

Технічні науки

УДК 629.78

Бергульов Антон Сергійович

кандидат фізико-математичних наук, програміст

Berhulov Anton

PhD, Programmer

ДЕЯКІ АСПЕКТИ КОСМОГЕНЕЗИСУ SOME ASPECTS OF COSMOGENESIS

Анотація. Ця стаття являє собою багатогранний аналіз різних аспектів космогенезису та фундаментальних питань, що стосуються структури та природи нашого Всесвіту та Землі. У роботі розглядаються такі ключові питання: природа темної матерії та питання про скінченність чи нескінченність Всесвіту, справжня глибина Світового океану та таємниці його підводного світу, еволюція карти дрейфу материків та її вплив на нашу планету, особливості спрямованості людської сенсорики та сприйняття часу, а також вплив умовних домовленостей на наше розуміння навколишнього світу. Крім того, аналізуються явища, такі як червоне зміщення та уповільнення суб'єктивного сприйняття часу у похилому віці. Розгляд відстаней між зірками та відстаней між атомами дозволяє глибше зрозуміти відмінності в масштабах космосу та мікросвіту.

Вивчення космосу та фундаментальних аспектів природи завжди викликало безперервний інтерес у людства. Великі питання про походження та устрій Всесвіту, структуру світу та природу людського сприйняття піднімалися протягом вікових епох і ставали стимулом для наукових досліджень та філософських рефлексій. Тема «Деякі аспекти космогенезису» дозволяє глибоко поринути у роздуми про природу Всесвіту

і нашої планети, опинившись на стиці багатьох наукових та філософських дисциплін.

У цьому огляді ми будемо досліджувати низку ключових аспектів космогенезису, включаючи, але не обмежуючись такими питаннями: природа темної матерії та її роль у структурі Всесвіту, скінченність чи нескінченність Всесвіту, справжня глибина Світового океану та загадкові явища у його глибинах, процес дрейфу материків та його вплив на формування земної поверхні, особливості спрямованості людської сенсорики та сприйняття навколишнього світу, таємниці зоряного неба та явище червоного зміщення в астрофізиці, а також аспекти, пов'язані з сприйняттям часу у похилому віці та умовною домовленістю у сприйнятті світу, а також аналіз відстаней між зірками та відстаней між атомами у масштабі Всесвіту.

Таким чином, ця тема пропонує поглиблене занурення у складні та актуальні питання, пов'язані з походженням та природою нашого Всесвіту та світу навколо нас.

Ключові слова: темна матерія, скінченність Всесвіту, глибина Світового океану, карта дрейфу материків, людська сенсорика, зоряне небо, червоне зміщення, сприйняття часу у похилому віці, сприйняття світу, відстані між зірками та відстані між атомами.

Summary. This article is a multifaceted analysis of various aspects of cosmogenesis and fundamental questions regarding the structure and nature of our Universe and the Earth. The following key issues are considered in the paper: the nature of dark matter and the question of the finiteness or infinity of the Universe, the true depth of the World Ocean and the secrets of its underwater world, the evolution of the continental drift map and its impact on our planet, the peculiarities of the direction of human sensory and time perception, as well as the influence conditional agreements on our understanding of the world around

us. In addition, phenomena such as redshift and slowing down of the subjective perception of time in old age are analyzed. Consideration of the distances between stars and distances between atoms allows a deeper understanding of the differences in the scales of the cosmos and the microworld.

The study of the cosmos and the fundamental aspects of nature has always been of continuous interest to mankind. Great questions about the origin and structure of the Universe, the structure of the world and the nature of human perception have been raised over the centuries and have become a stimulus for scientific research and philosophical reflections. The topic «Some Aspects of Cosmogenesis» allows you to deeply immerse yourself in reflections on the nature of the Universe and our planet, finding yourself at the junction of many scientific and philosophical disciplines.

In this review, we will explore a number of key aspects of cosmogenesis, including but not limited to the following issues: the nature of dark matter and its role in the structure of the Universe, the finiteness or infinity of the Universe, the true depth of the World Ocean and mysterious phenomena in its depths, the process of continental drift and its influence on the formation of the earth's surface, features of the direction of human sensory and perception of the surrounding world, the mysteries of the starry sky and the phenomenon of redshift in astrophysics, as well as aspects related to the perception of time in old age and a conditional agreement in the perception of the world, as well as an analysis of the distances between stars and distances between atoms on the scale of the Universe.

As such, this topic offers an in-depth dive into complex and topical issues related to the origin and nature of our universe and the world around us.

Key words: *dark matter, finiteness of the Universe, depth of the World Ocean, continental drift map, human sensorics, starry sky, redshift, perception of time in old age, perception of the world, distances between stars and distances between atoms.*

Деякі питання космогенезису включають різні питання, які пов'язані з космогенезисом в цілому. Саме тому, першопочатково, було виділено кілька секцій для спостереження, які відобразились у таких блоках як:

1. Темна матерія та скінченність Всесвіту;
2. Справжня глибина Світового океану;
3. Карта дрейфу материків;
4. Спрямованість сенсорики;
5. Зоряне небо;
6. Червоне зміщення;
7. Уповільнення суб'єктивного сприйняття часу у похилому віці;
8. Умовна домовленість при сприйнятті світу;
9. Відстань між зірками та відстань між атомами.

Саме, виходячи із запропонованих блоків, ми відзначили найбільш спірні питання, які пропонуємо розглянути далі.

1. Темна матерія та скінченність Всесвіту. У темі темної матерії необхідно розглянути такі аспекти. Спочатку варто поставити запитання про те, як присутність темної матерії могла б вплинути на спостережуваність зірок, що знаходяться на відстані в мільярди світлових років від нас. Порівнюючи дане явище з непрозорістю води і скла, можна припустити, що темна матерія, якщо існує, може мати різний рівень прозорості. Однак питання про те, чи є вона абсолютно прозорою, залишається відкритим і підлягає подальшому дослідженню.

Наступним кроком варто приділити увагу досить цікавому аспекту, пов'язаному з кількістю зірок у Всесвіті. Якщо припустити, що зірок нескінченно багато, то нічне небо, ймовірно, не було б чорним, а швидше за все воно було б освітлене світлом безлічі зірок, що мають різні температури і, отже, різні кольори. Таким чином, спостерігалось б нічне небо, розписане всіма кольорами спектру.

Виходячи з припущення, що небо залишається чорним у більшості випадків, можна зробити висновок про те, що зірок у Всесвіті існує обмежена кількість. Це відкриває питання про природу неба, а також можливість наявності будь-якого обмеженого в просторі середовища, де зірки зосереджені. Наголошується, що в даному контексті поняття темної матерії не має суттєвого впливу і не пов'язане із вищеописаними явищами.

Так, наприклад, уявімо, що область Всесвіту, наповнена зірками, не має фізичного кордону, аналогічно тому, як атмосфера Землі не має спостережуваного кордону. Якщо таке припущення справедливе, то можна запитати, яким би чином ми сприймали цю область Всесвіту. За аналогією з нашою видимістю атмосфери [1], можна сказати, що видимість зірок та інших об'єктів у цій області могла б бути обмежена через вплив атомів кисню та азоту, що створюють дифузне освітлення і, таким чином, заважають ясному спостереженню. Наприклад, якби атмосфера Землі була нескінченною, очевидно, що зірок не було б видно навіть уночі, вони були б приховані від погляду атомами атмосфери подібно до того, як жоден телескоп не допоможе вам бачити у воді на відстані один кілометр: є поняття прозорість середовища, яке не дозволить це зробити. Аналогічно, при гіпотетичному явищі нескінченності земної атмосфери Місяць, можливо, було б видно, але він був би в серпанку навіть уночі.

Слід врахувати, що кількість атомів в атмосфері Землі значно перевищує кількість зірок у Всесвіті, що спостерігається. Для ілюстрації в нашій атмосфері, що має товщину в межах 70-100 кілометрів, міститься порядку 10^{44} атомів (це консервативна оцінка). У той час як кількість зірок, доступних для спостереження через телескопи, становить приблизно $2 * 10^{24}$ [2]. Це означає, що кількість атомів в атмосфері Землі на багато порядків перевищує кількість зірок у Всесвіті. Така нерівність у кількості може бути однією з причин того, чому протягом дня зірки не видно крізь

атмосферу планети, а вночі ми завжди бачимо темне небо, не заслонене світлом зірок.

Якби кількість зірок у Всесвіті була навіть близькою до 10^{44} , то результатом було б щось на зразок темного райдужного серпанку, а не просто чорного фону на нічному небі. Це можна уявити як ефект темного райдужного кольору, створюваний цією різноманітністю зірок, що світяться.

Таким чином, цей розгляд вказує на важливість кількості атомів в атмосфері Землі та її вплив на візуальне сприйняття нічного неба порівняно з кількістю зірок у Всесвіті.

Слід звернути увагу на питання про спостереження зірок та їх розташування щодо спостерігача. Порівнюючи це з ситуацією у лісі, де відстань між деревами набагато перевищує розміри спостерігача, ми можемо з'ясувати, що у цьому контексті важливий кут огляду [3]. Якщо ми поглянемо на кілометровий ліс із певної дистанції, просвітів між деревами не буде помітно. Це відбувається не через непрозорість повітря, а через кут спостереження та співвідношення товщини стовбурів дерев до відстані між ними. Якби зірок у космосі було нескінченно багато, просвітів між ними не було б аналогічно до відсутності просвітів між деревами у великому лісі. Нескладно порахувати, співставивши розміри Сонця, відстань до Проксима Кентаври і згадавши теорему Фалеса, що для того, щоб нічне небо було усіх кольорів спектру, а не чорне, для цього у видимому Всесвіті (сфера Хаббла [4], 13.8 мільярдів світлових років радіусом) має бути не $2 * 10^{24}$ зірок, а як мінімум $6 * 10^{32}$ еквівалентного радіусу або у 300 мільйонів разів більше. У цьому випадку умова нескінченної кількості зірок не вимагалася б, як для відсутності просвітів у лісі не потрібна нескінченна кількість дерев у ньому. Або як для візуального сприйняття матерії як непрозорого тіла не потрібна нескінченна кількість атомів у матерії.

Слід також зазначити, що якби темна матерія мала хоча б мінімальну непрозорість, найпотужніші телескопи на відстані 13 мільярдів світлових років не змогли б спостерігати зірки. Так само, як жоден телескоп не дозволить вам бачити крізь кілометровий шар води або скла: ступінь прозорості цих двох середовищ це зробити не дозволить. Звідси випливає очевидний висновок, що якщо темна матерія і існує, то вона має бути абсолютно непрозорою, що навряд чи можливо для матерії будь-якого типу.

Що стосується контраргументу до гіпотези про скінченне число зірок у Всесвіті, то, наприклад, сильно віддалені зірки ми не бачимо, як не бачимо точку, поставлену ручкою на стіні, на відстані в 10 метрів. Причина - роздільна здатність ока. Однак, якщо ви всю стіну покриєте більшими або меншими точками, то стіна вам здаватиметься кольору пасти ручки навіть на відстані в кілометр, хоча окремі точки ви бачити не будете.

Також із приводу скінченності зірок у Всесвіті. Є два факти:

1. Світність обернено пропорційна квадрату відстані до зірки.
2. Кількість зірок у сфері прямо пропорційна кубу радіусу сфери при фіксованій середній відстані між ними.

Припустимо, що у Всесвіті всі зірки як Сонце (насправді ні, вони в середньому значно більші і яскравіші, ніж Сонце, але візьмемо нижню оцінку). Тоді нескладно порахувати, що для нашої планети світність зірки за віддаленістю як Проксима Кентавра буде в 70 мільярдів разів менша за світність Сонця. Поклавши, що відстань між зірками в середньому 4 світлові роки і отримавши на сфері радіусом у 4 світлові роки приблизно 40 зірок, з урахуванням збільшення їх кількості пропорційно кубу відстані, отримаємо для загальної світності Чумацького Шляху ряд:

$$40 * (70 * 10^9)^{-1} + 40 * 2^3 * (70 * 10^9)^{-1} * 2^{-2} + \dots + 40 * N^3 * (70 * 10^9)^{-1} * N^{-2}$$

де N - радіус Чумацького Шляху поділений на 4 світлові роки (умовно взята відстань між вузлами зоряної павутини). І, з огляду на те, що наша

галактика не сфера, а диск, поділимо умовно ще на 10. Або маємо: $40 * (70 * 10^9)^{-1} * (2 + 3 + \dots + 1250) = 40 * (70 * 10^9)^{-1} * (2 + 1250) * 1249/2 = 0.044$ відсотків світності Сонця. З іншого боку, сумарна світність Чумацького Шляху $2 * 10^{10}$ від сонячної світності. Тоді з урахуванням того, що 1 а.о. - це одна $60 * 24 * 365/8$ -а світлового року, а відстань до центру Чумацького Шляху – 50 тисяч світлових років, отримаємо світність Чумацького Шляху для спостерігача із Землі - $2 * 10^{-9}$ від сонячної. Уявімо, що галактик нескінченно багато у Всесвіті. Враховуючи те, що світність обернено пропорційна квадрату відстані до галактики, а кількість галактик прямо пропорційна кубу радіусу сфери, ми отримаємо ряд (куб і квадрат скоротяться):

$$L_{TOTAL} = 2 * 10^{-9} * (2 + 3 + \dots + 1000000 + \dots + \dots) * Q/2 = \dots$$
, де Q - дуже велике число, що прямує до нескінченності. Очевидно, що цей ряд прямує до нескінченності, отже, і загальна світність Всесвіту прямувала б до нескінченності для спостерігача із Землі, якби зірок було нескінченно багато у Всесвіті за тієї щільності космічної павутини, що спостерігається всередині сфери Хаббла, що за фактом невірно. Це точне доведення скінченності кількості зірок у Всесвіті чи різкого ступеневого скорочення щільності їх поширення за сферою Хаббла. Крім того, якщо взяти сферу Хаббла і врахувати, що відстань до Туманності Андромеди в 40 разів більша, ніж до центру Чумацького Шляху, то неважко довести методом, представленим вище, що загальна світність сфери Хаббла для спостерігача із Землі, враховуючи той факт, що Чумацький Шлях - далеко не найбільша Галактика у Всесвіті, буде близько 2-3 сотих відсотка від світності Сонця. Що цілком відповідає освітленості планети вночі. До того ж, якби сфера Хаббла чи сфера скупчення галактик мала радіус не 13.8 мільярдів світлових років, а, скажімо, 1.3 трильйона світлових років, то нічна світність Всесвіту для спостерігача із Землі була б вже не сотою відсотка

від світності Сонця, а практично рівною світності Сонця за умови рівномірної густини поширення галактик усередині цієї сфери. Це також легко вираховується представленим методом. Тобто при накопиченні зірок навколо Землі в 100 разів більшого радіусу, ніж сфера Хаббла, вночі було б так само ясно, як і вдень.

Цікаво відзначити, що наявність різноманітних кольорів у нічному небі на одній із планет в області Великого Атрактора може бути наслідком особливостей складу та щільності зірок у цій частині Всесвіту і, ймовірно, створювати яскравіший та різнобарвніший вигляд нічного неба порівняно з нічним небом Землі [5].

Також варто торкнутися деяких аспектів щодо концепції контейнера. Припустимо, що сфера Хаббла знаходиться всередині певного об'єму, який може бути навіть щільним за своєю природою. Однак, навіть у цьому випадку, важливо враховувати, що за межами цього контейнера завжди має існувати певна сутність чи простір. Це впливає із базових принципів логіки, які представлені у навчальних програмах з філософії на рівні кандидатського мінімуму. Це обговорення стає актуальним у контексті розгляду скінченності чи нескінченності нашого тривимірного Всесвіту.

2. Справжня глибина Світового океану. Дослідження дна Світового океану Землі видаються менш розробленими в порівнянні з дослідженнями поверхні планети Марс. Загальноприйнято вважати, що найглибша точка на Землі знаходиться в Маріанській западині і називається Безоднею Челленджера. Її глибина оцінюється в 10 971 метр (або, за деякими попередніми вимірюваннями, 11 022 метри) [6]. Однак слід зазначити, що не вся глибина океану може бути визначена за допомогою ехолоту. Припустимо, що у якійсь підводній печері чи системі печер існують проходи, які з'єднують Світовий океан із підземним океаном, глибина якого становить 1000 км [7]. У цьому випадку жоден пристрій, що використовує ехолокацію, не зможе виявити зазначені проходи через те, що ехолот діє

ефективно лише в тих місцях, де пряма лінія від дна судна до досліджуваної точки на дні не має перешкод [8].

3. Мапа дрейфу материків. Першопочатково, досліджуючи карту дрейфу материків, важливо зазначити, що твердження про існування Пангеї, Гондвани, Тетіса, Япетуса та інших стародавніх материків та океанів слід розглядати з розумінням того, що вони не є остаточною істиною [9]. Аналогічно, як елементарні частинки виявляються з певним ступенем ймовірності, а екзопланети ідентифікуються непрямими методами, точність комп'ютерного моделювання на основі археологічних даних та даних тектонічної активності також піддається впливу початкових параметрів та умов [10].

Слід враховувати, що частина скам'янілостей могла бути втрачена з плином часу, і спостереження за тектонічною активністю почалося порівняно нещодавно, менш як 100 років тому. У результаті реальна мапа стародавніх материків та океанів, можливо, відрізняється від представленої нині.

4. Спрямованість людської сенсорики. При спостереженні зоряного неба ми розглядаємо не сучасний стан Всесвіту, а його стан у минулому, де різниця в часі може коливатися від декількох хвилин (як, наприклад, світло від Сонця досягає Землі за 8 хвилин) до значних часових інтервалів, що охоплюють роки та століття (при спостереженні далеких зірок) [11]. Аналогічним чином, при взаємодії з іншими людьми, сприймається не їхній поточний стан, а скоріше їхнє минуле, проте в даному випадку різниця в часі мізерно мала і вимірюється часткою секунди. Іншими словами, кожна людина сприймає навколишній світ, спрямовуючі свою увагу з майбутнього в минуле.

Слід зазначити, що у людини існує п'ять основних почуттів, включаючи зір, слух, дотик, смак і нюх (існують інші почуття, такі як рівновага, наприклад, але їх дія аналогічна) [12]. Усі вони характеризуються

передачею інформації з майбутнього у минуле. Наприклад, при дотиці пальця до поверхні, фізичний контакт відбувається у теперішньому, але передача сигналу нервами до мозку має певний час затримки. Такий самий принцип діє і для інших почуттів. У результаті можна зробити висновок, що всі людські сприйняття спрямовані з майбутнього в минуле, за винятком інтуїції, яка, навпаки, діє з минулого в майбутнє. Отже, звідси випливає очевидний висновок, що людина - це істота, сенсорика якої спрямована з майбутнього в минуле, за винятком єдиного почуття - інтуїції.

5. Зоряне небо. Коли ми звертаємо увагу на зірку, що знаходиться на відстані 100 світлових років від нас, важливо розуміти, що ми спостерігаємо не поточний стан цієї зірки, а її стан, який існував 100 років тому. Цей часовий інтервал відповідає часу, який необхідний для того, щоб фотони, випромінювані зіркою, досягли Землі. Так само, коли ми розглядаємо Сонце, ми бачимо його стан, який мав місце 8 хвилин тому, оскільки світло потребує 8 хвилин, щоб пройти відстань в одну астрономічну одиницю (1 а.е.) [13].

Слід зазначити, що зоряне небо, що спостерігається нами, не є картиною сучасного стану Всесвіту, а відображає минулі моменти цього Всесвіту. Це минуле Всесвіту уособлюється у всьому різноманітті зірок, кожна з яких являє собою образ того, якою вона була у минулому, причому час, що минув з тих пір, позначається як кількість років, яку йшло до нас світло від кожної конкретної зірки.

При підготовці до запуску космічного корабля у напрямку зірки, що знаходиться на відстані 100 світлових років, слід врахувати такі три фактори:

1) Через 100 років зазначена зірка опиниться в іншому місці, тому що всі зірки на небі рухаються, включаючи їхній рух навколо загальної точки Лагранжа своїх галактик, що зумовлює не тільки їхній рух по

еліптичних орбітах навколо центру Галактики, а й коливання навколо єдиної точки Лагранжа усередині своїх зоряних систем.

2) Зірка, до якої ви прямуєте, знаходиться не на тому місці, яке Ви бачите зараз. Те, що Ви бачите, є станом зірки, яким воно було 100 років тому, і для визначення її поточного розташування необхідно провести обчислення.

3) Важливо враховувати, що, можливо, зірка, до якої прямує корабель, вже не існує у своєму попередньому стані, тому що за минулі 100 років з нею могли відбутися різні зміни, включаючи її можливий колапс.

6. Червоне зміщення. Багато фундаментальних наукових дослідженнях, особливо у галузі астрофізики, безліч припущень робляться з урахуванням непрямих вимірів. Одним з таких явищ є червоне зміщення в астрофізиці, яке дійсно існує і було використане для висновку про розширення Всесвіту. Цей висновок, можна сказати, є обґрунтованим.

Однак, на основі непрямих даних, був зроблений додатковий висновок про існування сингулярності, що є єдиною точкою, в якій зосереджувалася вся маса Всесвіту, і про наявність великого вибуху. Цей висновок, можливо, не може бути точно підтверджений, оскільки відсутні непорушні докази, що вказують на існування червоного зміщення, і, отже, розширення Всесвіту у певний момент часу, скажімо, мільярд років тому. Таким чином, можна сказати, що ця гіпотеза може розглядатися як одне з можливих пояснень, але вона не є точно встановленим фактом.

Наприклад, існує інша теорія, висунута древніми індійськими вченими, за якою Всесвіт піддається пульсації, періодично стискаючись і розширюючись [14]. Ця альтернативна теорія також може пояснити червоне зміщення у зірок, що спостерігається, хоча вона також не підтверджена точними експериментальними доказами.

7. Уповільнення суб'єктивного сприйняття часу в похилому віці. Сприйняття часу безпосередньо співвідноситься із віком. Отже, молодим

людям ще доведеться відчутти знайомство з новими людьми, місцями та речами; завдяки новизні життя, здається, час рухається повільно. Крім того, більшість людей похилого віку вже повноцінно прожили певний відрізок часу; і це надмірне знайомство створює відчуття, що час іде швидше [15].

Широко відомо, що у різних вікових груп людей відчуття часу має різну швидкість. У дитинстві час здається таким, що проходить повільніше в порівнянні зі зрілим віком і старістю. Ймовірно, це має зв'язок із функціонуванням головного мозку, який з віком зазнає погіршення. Спостерігається зниження когнітивних здібностей із віком, що може впливати на сприйняття часу.

Наприклад: у шкільному віці відзначається здатність у школярів запам'ятовувати столиці 196 країн за день, тоді як у зрілому віці потрібно значно більше часу освоєння цього обсягу інформації. Крім того, у 20 років легше освоїти нову мову програмування за тиждень, тоді як у зрілому віці цей процес може вимагати набагато більше зусиль. Саме тому молоді та розумні фахівці часто працюють програмістами до 30-35 років, після чого можуть переходити до менеджменту чи займатися підприємницькою діяльністю. Слабкі студенти, можливо, обирають менеджмент чи бізнес одразу, враховуючи обмежені ресурси свого когнітивного потенціалу. Також варто зазначити, що переважна більшість наукових відкриттів робиться вченими до 30 років, що може бути пов'язано з вищою когнітивною активністю у молодому віці.

8. Умовна домовленість при сприйнятті світу. Наше сприйняття світу є умовною домовленістю, яка на практиці схильна до значної варіабельності. Наші співрозмовники, сприймаючи навколишню дійсність, можуть сприймати її по-різному. Наприклад, коли ми розглядаємо кольори, такі як червоний, ми припускаємо, що це сприйняття у нас усіх однакове, але це може бути не так. Так, можна уявити, що якби ми мали можливість побачити червоний колір зсередини чужого сприйняття, то він міг би

відрізнитися від того, що ми вважаємо червоним. Можливо, це був би колір, який ніколи раніше не зустрічався. Однак, у нашому узгодженому світі ми домовляємося, що обидва ці кольори в об'єктивній реальності як перетині суб'єктивних реальностей різних індивідів, незважаючи на їх індивідуальність, називаються «червоним». Це припущення насправді несе в собі значну логічну складову і може викликати здивування, що вчені раніше не надавали цьому аспекту належної уваги.

9. Відстань між зірками та відстань між атомами. Першопочатково варто відзначити, що співвідношення між відстанню між зірками та розмірами самих зірок у середньому приблизно в 10-12 разів більше, ніж співвідношення відстані між атомами в речовині та розмірами самих атомів. Отже, можна зробити висновок, що атомарна структура в середньому більш компактна приблизно у 10-12 разів, ніж міжзоряний простір.

Таким чином, з розгляду зазначених аспектів космогенезису можна зробити наступні висновки:

1. Існує значна нерозв'язність та загадковість у деяких аспектах нашого знання про Всесвіт. Наприклад, темна матерія залишається загадковою і невивченою складовою Всесвіту, а скінченність чи нескінченність Всесвіту залишаються предметом академічних та філософських дебатів.

2. Спостережувана глибина Світового океану та його підводного світу підкреслює наші обмежені знання про нашу власну планету Земля та наголошує на необхідності подальших досліджень океану та його таємниць.

3. Карта дрейфу материків свідчить про природу Землі, що постійно змінюється під час довгострокових процесів геологічної еволюції.

4. Розгляд спрямованості людської сенсорики та сприйняття часу підкреслює обмеженість нашої свідомості та сприйняття навколишнього світу, що може впливати на наші концепції та уявлення про Всесвіт.

5. Зоряне небо нагадує нам про те, що ми бачимо не поточний стан Всесвіту, а його минуле, і це може впливати на наші уявлення про космос та час.

6. Червоне зміщення як явище в астрофізиці підкреслює наші обмежені здібності у вивченні далеких об'єктів Всесвіту і допускає альтернативні інтерпретації.

7. Уповільнення суб'єктивного сприйняття часу в похилому віці підкреслює, що наше сприйняття часу мінливе і може різнитися в різні періоди життя.

8. Умовна домовленість при сприйнятті світу вказує на те, що наші сенсорні сприйняття можуть відрізнятися від людини до людини, але існує умовна угода, яка дозволяє нам спілкуватися та співпрацювати.

9. Відстані між зірками та відстані між атомами підкреслюють фундаментальні відмінності між космічним та атомарним масштабами, що може бути основою для подальших досліджень у фізиці та астрономії.

Література

1. Liaw J.J., Lian S.B., Huang Y.F., Chen R.C. Atmospheric Visibility Monitoring Using Digital Image Analysis Techniques. In: Jiang, X., Petkov, N. (eds) Computer Analysis of Images and Patterns. CAIP 2009. Lecture Notes in Computer Science, vol. 5702. Springer, Berlin, Heidelberg. 2009. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-03767-2_146.
2. Bogomaz O.V. Aperiodic and wave disturbances in the ionosphere: the results of vertical sounding»: monograph. Dallas: Primedia eLaunch LLC. 160 p. URL: https://iion.org.ua/files/monographs/monograph_bogomaz_2021.pdf (дата звернення: 07.09.2023).

3. Stellar Parallax. Las Cumbres Observatory. URL: <https://lco.global/spacebook/distance/parallax-and-distance-measurement/> (дата звернення: 10.09.2023).
4. Hubble volume. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hubble_volume (дата звернення: 08.09.2023).
5. Great Attractor. *Encyclopedia Britannica*. URL: <https://www.britannica.com/topic/Great-Attractor> (дата звернення: 10.09.2023).
6. How deep is the ocean? URL: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/oceandepth.html> (дата звернення: 08.09.2023).
7. Coghlan A. Deepest water found 1000km down, a third of way to Earth's core. URL: <https://www.newscientist.com/article/mg23231014-700-deepest-water-found-1000km-down-a-third-of-way-to-earths-core/> (дата звернення: 10.09.2023).
8. Echo Sounder – Principle, Working & Errors. URL: <https://cultofsea.com/bridge-equipment/echo-sounder/> (дата звернення: 11.09.2023).
9. Pangaea, Gondwanaland, Laurasia and Tethys. URL: http://earthguide.ucsd.edu/eoc/teachers/t_tectonics/p_pangaea2.html (дата звернення: 09.09.2023).
10. What is an Exoplanet? URL: <https://exoplanets.nasa.gov/what-is-an-exoplanet/overview/> (дата звернення: 11.09.2023).
11. Fraser Cain How long does it take sunlight to reach the Earth? 2013. URL: <https://phys.org/news/2013-04-sunlight-earth.html> (дата звернення: 10.09.2023).
12. What are the Five Senses? URL: <https://study.com/academy/lesson/the-five-senses-their-functions.html> (дата звернення: 09.09.2023).

13. McClure B. How far is a light-year? Plus, distances in space. 2023. URL: <https://earthsky.org/astronomy-essentials/how-far-is-a-light-year/> (дата звернення: 10.09.2023).
14. Universe And Solar System: Origin and Evolution, Planets & More. URL: <https://testbook.com/ias-preparation/origin-and-evolution-of-solar-system-and-universe> (дата звернення: 11.09.2023).
15. How Perception of Time Changes with Age. URL: <https://www.assistinghands-il-wi.com/blog/time-perception-and-age/> (дата звернення: 10.09.2023).