
Просторовоподібний світ та гравітаційні хвилі. Частина 2. Земля як антена гравітаційних хвиль Всесвіту

Іван Карпенко

Українська нафтогазова Академія (УНГА), Київ, Україна

ORCID 0000-0002-2500-8960

Для цитування цієї статті:

Карпенко Іван. Просторовоподібний світ та гравітаційні хвилі. Частина 2. Земля як антена гравітаційних хвиль Всесвіту. *International Science Journal of Engineering & Agriculture* Vol. 2, No. 1, 2023, pp. 30-48. doi: 10.46299/j.isjea.20230201.04.

Надійшла до редакції: 14 січня 2023 р.; **Схвалено:** 20 січня 2023 р.;

Опубліковано: 01 лютого 2023 р.

Анотація: Обґрунтовується, що циклічність у шаруватості осадової товщі кори Землі, що вимірюється мільйонами, десятками мільйонів і сотнями мільйонів років, обумовлена впливом неоднорідних гравітаційних хвиль Всесвіту. Причина - швидкість занурення осадових басейнів у кору та мантію Землі в числі інших факторів визначається і сумарним значенням потенціалу гравітаційних хвиль. Тим самим, Земля може розглядатися як гравітаційна антена, а її осадова товща як своєрідна «магнітофонна» стрічка, на якій записані та збережені часові зміни гравітаційного потенціалу в точці Всесвіту, де знаходиться Земля. Проведено зіставлення відомих часових періодів тектонічної циклічності (Штілле, Вільсона та інших) з просторовими періодами дискретної структури будови Всесвіту (галактиками, групами галактик, скупченнями груп галактик, іншими). Показано, що 11-річний цикл зміни сонячної активності (зоряний цикл), як і 22-річна зміна полярності магнітного поля Сонця, пов'язані із середньою відстанню (7,84 світлових років) між зірками місцевої групи зірок Галактики. І, навпаки, за 11-річним сонячним циклом можна прогнозувати, що середня відстань між зірками місцевої групи зірок у нашій Галактиці дорівнює 7,84 світлових років. На прикладі тектонічних (Т) фаз у пліоценовий час показано, що існує зв'язок між середнім періодом Т-фаз (1,24 млн. років) та середнім значенням відстані (0,88 млн. світлових років) між галактиками місцевої групи галактик. Про це свідчить і періодичність зміни палеомагнітних епох у пліоцені, і середня довжина стадії (ярусу) у фанерозої (2,48 млн. років). З чого зроблено висновок, що циклічність із періодом 1,24 млн. років (галактична) є характерною не тільки для пліоцену, а й для всієї палеозойсько-кайнозойської історії розвитку Землі. І навпаки, значення середнього періоду Т-фаз, що дорівнює приблизно 1,24 млн. років у палеозойсько-кайнозойський час, свідчить на користь того, що середнє значення відстані між галактиками місцевої групи галактик дорівнює приблизно 0,88 млн. світлових років. На прикладі послідовності Т-фаз у кам'яновугільно-міоценовий час із середнім періодом 15 млн. років (цикл Штілле або метagalacticний) обґрунтовується зв'язок із середньою відстанню між групами галактик (10,6 млн. світлових років). Як і цикл 1,24 млн. років, цикл у 15 млн. років є характерним для всієї тектонічної історії Землі у фанерозої. І зворотний висновок: тектонічний цикл з періодом 15 млн. років може свідчити про те, що середня відстань між групами галактик дорівнює 10,6 млн. світлових років. Обґрунтовується також, що середня періодичність розкриття-закриття океанічних систем (Палеотетис, Тетис, сучасна) у фанерозої зі значенням ~ 400 млн. років (цикл Вільсона) пов'язана з просторовим періодом між місцевими скупченнями (надскупченнями) галактик зі значенням близько 90 мегапарсек світлових років. Відповідно сучасне значення відстані між скупченнями галактик дорівнює 421 млн світлових років.

Ключові слова: Гравітаційні хвилі, Всесвіт, скупчення галактик, групи зірок, неоднорідні хвилі, Земля, тектогенез, цикли Штілле, Вільсона, просторовоподібний континуум.

1. Вступ

Покажемо, що дискретна структура Всесвіту є причиною тектонічної циклічності в тілі Землі в одиниці, десятки та сотні мільйонів років. І що цю періодичність породжують розсіяні на характерних структурах Всесвіту неоднорідні гравітаційні (НГ) хвилі. Інакше кажучи, покажемо, що кора Землі є антеною для вселенських гравітаційних хвиль, а циклічність у її шаруватості відбиває зміни у часі гравітаційного потенціалу цих хвиль.

2. Об'єкт і предмет дослідження

Загалом об'єктом дослідження є просторовоподібний (ПП) континуум (простір-час), який проявляється в процесі розсіяння вселенських гравітаційних хвиль на дискретно організованих структурах Всесвіту (сукупностях зірок, групах галактик, надскупченнях галактик та інших). А предметом дослідження є демонстрація відповідності між періодичністю утворених НГ-хвиль та періодичністю (циклічністю) в будові шаруватості осадової товщі Землі, доказ того, що Земля є гравітаційною антеною і що по періодичності шаруватості товщі Землі можна прогнозувати значення середніх віддалей між об'єктами в космічних структурах та навпаки.

3. Аналіз літератури

Декілька слів щодо відомих даних про зв'язок циклічності кори Землі з геодинамікою її кори та мантії. Поширеними є уявлення про ендегенну, тобто внутрішньоземну природу зв'язку циклічності з геодинамікою Землі. Згідно [Хайн, 2001; 2010; Лобковський, 2004] цикл Вільсона з тривалістю приблизно 400-600 мільйонів років проявляється у процесі утворення та розпаду континентів та, відповідно, розкриття та закриття океанічних басейнів.

Цикл Бертрана (каледонський, герцинський, альпійський та ін.) тривалістю приблизно 150-200 мільйонів років кожний проявляється процесами часткового закриття океанів внаслідок зіткнення окремих мікроконтинентів або великих вулканічних дуг з околицями континентів.

Цикли Штілле тривалістю приблизно 10-30 мільйонів років виявляються фазами орогенезу внаслідок зіткнення вулканічних дуг із континентами або мікроконтинентами.

Вважається також, що цикли Вільсона пов'язані з процесами конвекції речовини всередині всієї земної мантії, цикли Бертрана - всередині верхньої мантії, Штілле - з конвекцією в астеносфері. Причина виникнення самої конвекції гіпотетично пов'язується з резонансними процесами в товщі Землі.

З іншого боку, у структурі Всесвіту виділяються галактики, групи галактик, скупчення та надвеликі скупчення груп галактик, відстані між якими вимірюються в діапазоні від кількох світлових років до сотень мільйонів світлових років. Кожна із зіркових та галактичних утворень має свої характерні розміри як за величиною самого утворення, так і по відстані між його складовими [Малая, 1998].

Ми виходимо з того, що згадувана циклічність має екзогенну природу, насамперед, гравітаційно-хвильову, пов'язану з будовою та динамікою розвитку гравітаційних мас Всесвіту – окремих груп зірок, галактик як сукупність окремих груп зірок, груп галактик, скупчень груп галактик. Кожна з названих систем характеризується середньою відстанню між своїми складовими, яка визначає середній період T НГ-хвилі, що утворюється на ній.

4. Мета та задачі дослідження

У цій роботі будуть зіставлені результати вивчення циклічності в тектонічній історії Землі (цикли Вільсона, Бертрана, Штілле) - тобто величини T – періодів в циклічній будові осадової товщі, і результати астрофізичних визначень характерних розмірів R - середніх відстаней між окремими об'єктами в дискретній будові Всесвіту - в зіркових та галактичних утвореннях.

Мета розгляду – підтвердження гравітаційно-хвильової гіпотези природи довгоперіодних тектонічних сил. Але, з іншого боку, можливе і протилежне формулювання мети та задачі дослідження, а саме, уточнення будови – переважно середньої відстані між об'єктами – у дискретно організованих системах Всесвіту за характеристиками періодичності у шаруватості товщі кори Землі. Однією із задач є також показ того, НГ-хвилі утворюють локальний ПП-світ в місці розглядуваних космічних утворень, що розкриває можливості їх дослідження як таких, що перебувають в полі від'ємних енергій.

5. Методи досліджень

Приведемо вираз залежності значення періоду T НГ-хвилі від характерних розмірів R в дискретній будові Всесвіту (в зіркових та галактичних утвореннях) [Карпенко,2022]:

$$T = \Lambda / \left(\frac{c}{\sqrt{2}}\right) = \sqrt{2}\Lambda/c, \quad (1)$$

де T визначає період гравітаційної хвилі, з яким НГ-хвиля впливає на матеріальні об'єкти галактик, $\Lambda = cT/\sqrt{2}$ – віддаль між вузлами дифракційної решітки (ДР), c - швидкість світла. Позначивши через $R = \Lambda/(cN)$ - віддаль між вузлами ДР у світлових роках, де N – кількість секунд в одному році, отримуємо

$$T = \frac{\sqrt{2}R}{|c|}, \quad T = 4,6126R^*/|c|, \quad (2)$$

де R^* - відстань між вузлами дифракційної решітки (ДР) виражено у парсеках (1 парсек дорівнює 3.2616 світлових років), T – видимий період НГ-хвилі з розмірністю року, $|c|$ - розмірність швидкості світла.

Найбільшою і точнішою вивченістю характеризується наша Галактика. Тому для перевірки достовірності розглянемо спочатку розсіювання гравітаційних хвиль на найближчих до Землі зірках Галактики, потім – на найближчих галактиках, групах галактик тощо, щоразу порівнюючи отриманий результат періоду T із відомою періодичністю в тектонічній історії Землі.

6. Результати досліджень

З геологічної точки зору приклади циклів у тектоносфері Землі та аналіз їхнього зв'язку з дискретною структурою будови Всесвіту більш детально розглянуті в роботах [Карпенко, 2004,2009,2011,2012,2013]. Нижче в тезовому викладі наведено лише відомості щодо результативних оцінок цього зв'язку з деяким уточненням моделі будови дискретно побудованих зіркових систем Всесвіту.

6.1. Розсіяння ГВ на найближчих до Землі зірках Галактики

Сонце разом з найближчими зірками утворюють групу зірок і, відповідно, дифракційну решітку, на якій відбувається розсіювання гравітаційних хвиль та утворення неоднорідної

хвилі, енергія якої зосереджена переважно в межах розглядуваної групи зірок, зокрема й у Сонячній системі. Віддалі від Сонця до найближчих зірок [4]: Проксима Центавра (4,24 світлових роки), α Центавра А (4,34), Зірка Барнарда (5,97), Вольф 359 (7.76), Лаланд 21185 (8.22), Лейтен 726-8А (8.42), Сіріус А (8.64), Росс 154 (9.54), Росс 248 (10.42), ϵ Еридана (10.82).

Середня відстань між зірками дорівнює 7,84 світлових років, що відповідно (2) призводить до значення періоду неоднорідної хвилі

$$T = \sqrt{2} * 7,84 = 11,09 \text{ (років)} \quad (3)$$

Звідси можливий висновок: відомий 11-річний цикл сонячної активності пов'язаний не лише з самоорганізацією ендогенного конвективного процесу всередині Сонця, а ініційований також і процесом розсіювання гравітаційних хвиль на найближчих до Сонця зірках Галактики.

Наведений експериментальний доказ гравітаційно-хвильової природи 11-річного циклу появи сонячних плям, спалахів, протуберанців є для нас важливим як методична основа для використання виразу (2) з метою розрахунку періоду НГ-хвилі, створюваної на більших, хоч і менш достовірно вивчених матеріальних об'єктах Всесвіту (галактиках, групах галактик та ін.). Хоча й саме собою питання природи 11-річного циклу сонячної активності представляє самостійний науковий інтерес, оскільки досі належить до "астрономічних загадок" [Малая, 1998].

Зробимо застереження, що будову нашої Галактики слід уявляти не як дифракційну решітку з рівномірним розподілом зірок у площині диска Галактики, а у вигляді неоднорідної решітки. У згущеннях (асоціаціях) такої решітки зірки знаходяться на відстанях 4-5 світлових років, а то й менше, тоді як відстані між зірковими асоціаціями можуть досягати десятків і сотень світлових років.

Тому слід говорити про середню відстань між зірками, або ж про кілька "характерних" відстаней. Звідси випливає, що й періоди неоднорідних хвиль, які утворюються на таких неоднорідних дифракційних ґратках, можуть займати діапазон від кількох років до сотень років. Тому в змінах сонячної активності спостерігаються і більш короткі цикли в 3-8 років і довгоперіодні в 180 років, але переважним періодом є, безумовно, 11-річний цикл, що створюється розсіюванням на найближчих до Сонця зірках, який може бути названим зоряним циклом.

Таким чином, Сонце може розглядатися як гравітаційна антена, яка з періодичністю НГ-хвилі зменшує або збільшує свій об'єм або, скоріш, обсяг тільки своєї ядерної частини. Зміна обсягу призводить до зміни динаміки конвективних процесів усередині Сонця і, відповідно, зміни кількості сонячних плям на його поверхні. Додамо, що і 22-річний період зміни полярності магнітного поля Сонця, на наш погляд, також має гравітаційно-хвильову природу.

6.2 Розсіювання ГВ на найближчих до Землі галактиках

Інформація про відстані між найближчими галактиками має досить узагальнений характер. Так, згідно з [Книппенхан, 1990] у складі мегагалактики відомо більше мільярда галактик, які мають різну будову та розміри, а середні відстані між ними оцінюються в 1,5 мільйона світлових років. Відповідно до [Малая, 1998] типова група галактик з числом галактик від 5 до 30 має діаметр 1 мегапарсек (Мпс). Місцеву групу галактик (діаметром 2 Мпс) утворюють дві гігантські галактики – Галактика та туманність Андромеди, оточені 27 карликовими галактиками.

Для оцінки середньої відстані між галактиками приймемо, що група галактик числом від 5 до 30 однорідно заповнює обсяг сфери з діаметром 1 Мпс = 3,2616 млн. світлових років. Тоді середня відстань L між галактиками при $n = 5$ дорівнюватиме 1.53 мільйона світлових років, а за $n = 30$ $L = 0,85$ мільйона світлових років. Відповідні їм періоди НГ-хвилі згідно з (2)

матимуть значення 2,16 та 1,2 мільйона років. Якщо ж вважати, що група галактик має форму не сфери, а диска, значення періодів будуть дещо зменшуватися.

У тектонічній історії Землі найближча за значенням величина періодичності тектонічних (Т) фаз із розширеного канону Штілле спостерігається протягом пліоценового часу [Геологічний, 1978; Жарков, 1983; Карпенко, 2014; Хайн, 2001]: Валахська Т-фаза – на межі пліоцену та четвертичного періоду, Східнокавказька – між понтичним та акчагильським віками, Ронська – на межі раннього та середнього пліоцену, Аттична – на межі міоцену та пліоцену.

Таким чином, протягом пліоценового часу протяжністю $5,2 - 1,64 = 3,56$ (млн. років) відбулося чотири Т-фази за середнього періоду між фазами $3,56/3 = 1,19$ (млн. років). Отримані значення середнього періоду тектонічного процесу у пліоцені (1,19 млн. років) загалом близькі до отриманих оціночних величин (1,2–2.16 млн. років) за астрономічними даними. Хоча очікується, що точність визначення часових проміжків між Т-фазами вища, ніж точність визначення середніх відстаней між галактиками в сильно неоднорідній місцевій групі галактик. Тому за періодичністю Т-фаз можна спробувати уточнити середню відстань між галактиками (як інтегральну характеристику місцевої групи галактик):

$$1,19 / \sqrt{2} = 0,84 \text{ (млн. св. років)} \quad (4)$$

Покажемо, що гравітаційно-хвильову природу мають як Т-фази, так і періодична зміна полярності магнітного поля Землі. Наведемо дані про палеомагнітні (ПМ) епохи в пліоцені [Жарков, 1983]: ПМ-епоха Брюнес (0 – 0,69 млн років, нормальна полярність), Матуяма (0,69÷2.43 млн років, обернена полярність), Гаусс (2.43÷3.32 млн років, нормальна полярність), Гільберт (3.32÷5.1 млн років, обернена полярність).

Зіставивши ПМ-епохи та Т-фази у пліоцені, можна зробити висновок про наявність кореляційного зв'язку між ними: кожній Т-фазі відповідає своя ПМ-епоха. Точніше, сплеск тектонічної активності на початку Т-фази викликає довгоперіодичні зміни полярності магнітного поля, тобто ініціює початок нової ПМ-епохи. Звідси можливий висновок, що і зміна полярності магнітного поля на рівні ПМ-епох, можливо обумовлена гравітаційно-хвильовою взаємодією з ядром Землі - як джерелом магнітного поля (гідромагнітною “динамо-машиною”).

Звертає увагу, що з урахуванням переважної полярності ПМ-епох періодичність останніх приблизно вдвічі більша, ніж у Т-фаз. Так, часова відстань між ПМ-епохами однакової полярності в середньому дорівнює 2,64 млн років, тоді як між Т-фазами - 1,19 млн років.

Цікаво, що і в наведеному вище прикладі розсіювання гравітаційних хвиль на зірках нашої Галактики спостерігається та ж закономірність: періодичність зміни полярності магнітного поля Сонця (22 роки) вдвічі більша за періодичність появи сонячних плям (11 років), яку ми пов'язуємо з періодом НГ-хвилі, утвореною розсіянням на найближчих до Сонця зірках Галактики. Це ще раз підтверджує зроблений висновок, що зміна полярності магнітного поля як Землі (у крайньому випадку, на рівні ПМ-епох), так і Сонця має ту саму гравітаційно-хвильову природу. Пояснення того, що період зміни ПМ-епох вдвічі більший, ніж період зміни Т-фаз, полягає в тому, що кожна Т-фаза змінює полярність ПМ-епохи на протилежну і лише наступна Т-фаза повертає ПМ-епохи до попереднього знаку. Те саме стосується зміни полярності магнітного поля Сонця.

Якщо для оцінки періоду НГВ скористатися значенням періоду ПМ-епох у пліоцені ($\approx 2,64$), то отримаємо:

$$2,64 / 2 / \sqrt{2} = 0,93 \text{ (млн. св. років)}. \quad (5)$$

З урахуванням незалежної оцінки (4) середньоарифметичне значення середньої відстані між галактиками місцевої групи дорівнюватиме $(0,93 + 0,84) / 2 = 0,89$ (млн. світлових років).

Можна порахувати, наскільки відстань між галактиками збільшилася за останні 600 млн років (протягом фанерозою) [Карпенко, 2004]. Виявилось, що це досить невелика величина, яка не перевищує приблизно 0,03 млн. світлових років. Тому можна вважати, що протягом фанерозою середня відстань між галактиками місцевої групи в рамках точності наших оцінок була майже незмінною і дорівнювала приблизно:

$$(0,86 + 0,89) / 2 = 0,88 \text{ (млн. світлових років)}. \quad (6)$$

У цій сукупності галактик утворилася НГ-хвиля, яка ініціювала тектонічний процес Землі з періодичністю $0,88 \sqrt{2} = 1,24$ (млн. років).

Як зазначалося, такою періодичністю характеризується лише пліоцен-голоценова Т-епоха. У більш ранній період часова віддаль між Т-фазами різко збільшується до 5-25 млн. років. Не виключено, що в цій більш довгоперіодній циклічності, а як буде видно з подальшого, і більш енергетично сильній, “втратилася” періодичність, яка утворена розсіянням хвиль на галактиках місцевої групи.

Спробу знайти цю “приховану” періодичність у часовій геологічній шкалі [8] відображено на рис.1. Проаналізовано щільність розподілу часової протяжності стадії (ярусу) у фанерозої (протягом останніх 600 млн років). Вважалося, що гравітаційні хвилі через вплив на Сонці (вище це показано на прикладі 11-річної циклічності) змінюють кліматичні умови на Землі, що мало проявитися і в частоті зміни одного ярусу іншим.

Як видно з гістограми, насправді в околиці значення часової протяжності ярусу, що дорівнює $\Delta t = 2$ млн років, спостерігається максимум розподілу Δt . Судячи з форми гістограми, максимум ближчий до значення 2,48 млн років, ніж до 1,24 млн років. Тобто можливий висновок, що хвилі з періодом 1,24 млн років, який був практично незмінним протягом усього фанерозою, змінювали полярність магнітного поля Сонця з періодичністю 2,48 млн років і відповідно з цією ж періодичністю змінювалися і кліматичні умови на Землі.

Таким чином, можна зробити висновок, що середня оцінка відстань між галактиками місцевої групи галактик (Галактика, Андромеда та 27 малих галактик) становить приблизно 0,88 млн. світлових років і це відповідає значенню періоду НГ-хвилі та періоду Т тектонічної фази рівному 1,24 млн років.

Узагальнено на користь зробленого висновку свідчать такі дані:

- середня часова відстань між тектонічними (Т) фазами в пліоцені (атична, ронська, східнокавказька, волоська) становить 1,2 млн. років;
- Середній період між палеомагнітними епохами з полярністю, що чергується в пліоцені (Гільберт, Гаусс, Матуяма, Брюнес) становить $\approx 2,64$ млн років, тобто. приблизно подвоєному, як і має бути, періоду Т-фаз;
- Середня довжина ярусів у стратиграфічній шкалі [Харленд, 1985] у фанерозої становить 2,4 млн років.

Звідси можливий висновок, що для фанерозою існує гравітаційно-хвильова (галактична) періодичність тектонічного процесу із середнім періодом $T \approx 1,24$ млн років, що визначає і зміну палеомагнітних епох з періодом $2T$ та зміну кліматичних умов (тривалість ярусів) також із періодом $2T$. А також «зворотний» висновок, що середня відстань між галактиками місцевої групи галактик (Галактика, Андромеда та 27 малих галактик) становить приблизно 0,88 млн світлових років.

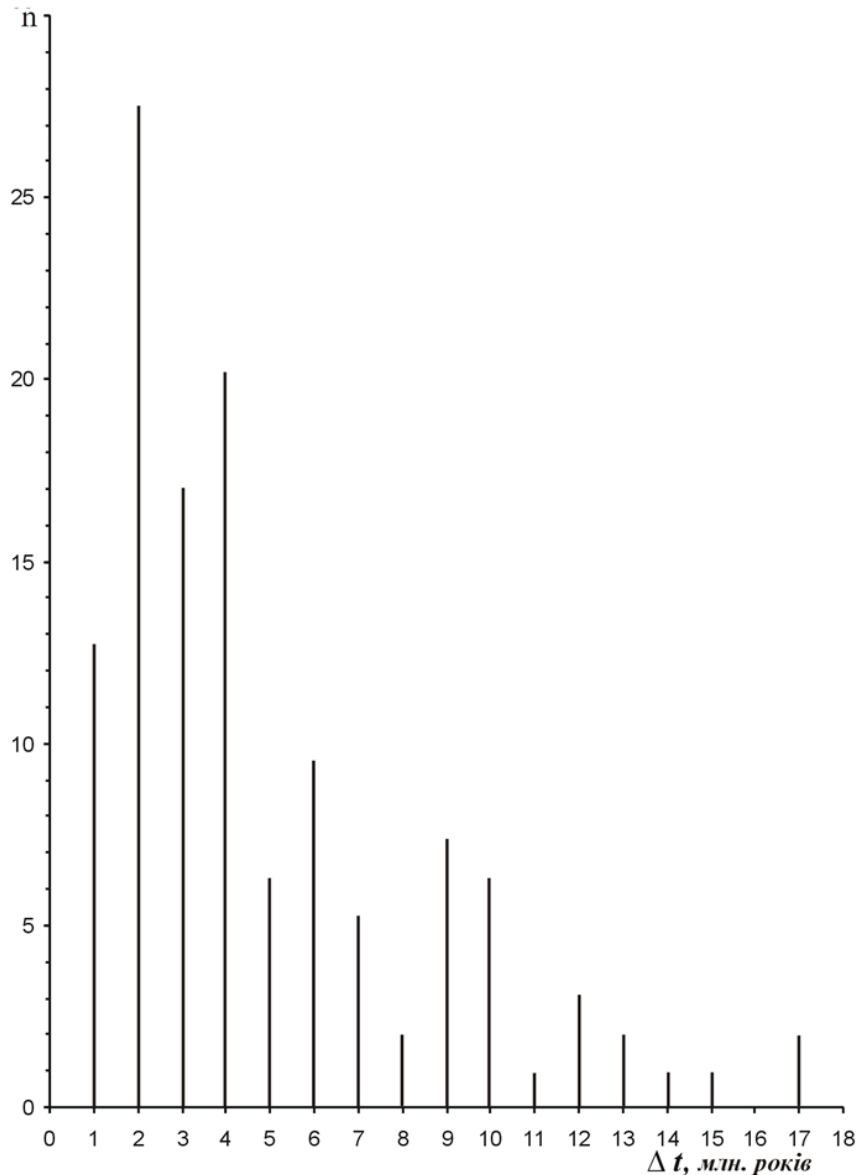


Рис.1. Щільність n розподілу часової протяжності Δt стадії (ярусу) у фанерозої.
Примітка. Використано часову геологічну шкалу, представлену в роботі [Харленд, 1985].

6.3. Розсіяння ГХ на найближчих до Землі групах галактик

Згідно з [Мала, 1998] найближчі чотири групи галактик, кожна діаметром в середньому 1 Мпс, знаходяться на відстанях від 2 до 4 Мпс від центру нашої Галактики. Приймаючи середнє значення 3 Мпс за оцінку періоду дифракційної решітки, вузлами якої є групи галактик, згідно з (2) отримуємо значення періоду неоднорідної хвилі:

$$T = 4,6126 * 3 = 13,84 \text{ (млн. років)}. \quad (7)$$

Це значення непогано відповідає середній тривалості T -фаз з канону Штілле (рис.2), які відбулися протягом кам'яновугільно-середньоюрського часу [Геологічний, 1978].

Бретонська T -фаза розпочалася 363 млн років тому, Агасицька – 157 млн років. Таким чином, у проміжку $363 - 157 = 206$ (млн років) відбулося 14 T -фаз, що дає середнє значення

періоду 14,7 млн років. Така періодичність має бути породжена дифракційною решіткою з відстанню між вузлами (групами галактик) рівною:

$$\frac{\frac{14,7}{\sqrt{2}}}{3,2616} = 3,2 \text{ (Мпс)}. \quad (8)$$

Отримана відстань між групами галактик практично збігається з астрономічними даними про відстань до найближчих груп галактик ($2 \div 4$ Мпс). Понад те, оцінку (8) можна вважати за уточнення середньої відстані між групами галактик.

Зазначимо, що кам'яновугільно-середньоюрський час для проведених розрахунків було обрано не випадково: для нього часові відстані між сусідніми Т-фазами мають значення, близькі до оціночних (7). До списку введено також дві прогностичні Т-фази; без такого введення уральська Т-фаза мала б тривалість 32 млн. років, а донецька – 33 млн. років, тоді як додаткові дві Т-фази приводить вибірку до однорідного виду, що відповідає і теоретичним уявленням про утворення та існування неоднорідних гравітаційних хвиль.

Назва Т-фази	Протяжність Т-фази, млн. років	Вік
Бретонська	14	У кінці фамену
Саурська	15	Між турне і візе
Рудногорська	15	У кінці візе
Судетська	16	У кінці нижнього башкиру
Астурійська	16	У кінці московського часу
Уральська	15	Між карбоном і пермю
Прогнозна	17	У ранній пермі
Заальська	11	Між ранньою та пізньою пермю
Пфальцська	10	Між пермю та тріасом
Лабинська	12	Між середнім та пізнім тріасом
Акійоші	15	У пізньому тріасі
Древньокімерійська	18	Між тріасом та юрою
Донецька	17	У ранній юрі
Прогнозна	16	У середній юрі
Агасицька		Між середньою та пізньою юрою

Рис.2. Тектонічні фази та їх протяжність у кам'яновугільно-середньоюрський час.

Для верхньоюрсько-міоценового часу послідовність Т-фаз має вигляд, що представлений на рис. 3. Усі 11 Т-фаз зосереджені в часовому проміжку $157,1 \div 5,2$ млн. років, що в середньому дає наступну тривалість однієї Т-фази: $(157,1-5,2): 10 = 15,2$ (млн. років). Перерахунок на відстань між групами галактик дає 3,3 Мпс, що досить близько до (8) і відповідає астрономічним даним. Тому, загалом, можна дійти висновку, що, у крайньому разі, починаючи з кам'яновугільного часу, кількість Т-фаз та їх середню тривалість можна пояснити утворенням неоднорідних хвиль внаслідок розсіювання гравітаційних хвиль на дифракційних решітках Всесвіту, вузлами яких є групи галактик.

Але, якщо для кам'яновугільно-середньоюрського часу експериментальні часові відстані між Т-фазами близькі між собою, а також до теоретичного (оціночного) значення, то для верхньоюрсько-міоценового часу тривалість Т-фаз різко змінюється від 5-6 млн років для верхньоюрського часу до 25 млн років для крейдяного. Такі відмінності у тривалості Т-фаз потребують окремого пояснення.

Для верхньоюрського часу не виключається прийняття Т-фази сплесків тектонічної активності внаслідок інтерференції з "галактичною" періодичністю зі значенням періоду 1,24

млн. років, тоді як для крейдяного часу не виключені пропуски окремих Т-фаз, наприклад, між аптом і альбом.

Назва Т-фази	Вік
Агасицька	Між середньою та пізньою юрою
Невадійська	У верхній юрі
Андська	У кінці юри
Ога	У нижній крейді на границі валанжина та готеріва
Австрійська	Між ранньою та пізньою крейдою
Субгерцинська	У середині пізньої крейди, у сантоні
Ларамійська	Між крейдою та палеоценом
Піренейська	Між еоценом та олігоценом
Савська	Між олігоценом та міоценом
Штирійська	Середина міоцену
Аттична	Між міоценом та пліоценом

Рис. 3. Тектонічні фази у верхньоюрсько-міоценовий час.

Але, у будь-якому разі, проведений розгляд свідчить на користь того, що для фанерозою має бути характерною послідовність Т-фаз зі значенням періоду приблизно 15 млн років, яка викликана розсіюванням гравітаційних хвиль на групах галактик.

Зроблений висновок дозволяє дати оцінку середньої відстані між групами галактик рівну $15/\sqrt{2} = 10,6$ (млн світлових років), астрономічна оцінка – від 2 до 4 Мпс або від 9,23 до 18,45 млн світлових років.

Т-фаза, мабуть, є найменшим таксоном, який ще повністю визначає тектонічне життя планети і проявляється в осадовому розрізі у вигляді окремих осадових серій - ларамійської, сімферопольської, майкопської (піренейська Т-фаза), баденської (савська) для палеоген-неогенового віку. Будова дрібніших таксонів, як ярус чи горизонт, визначається вже не тільки тектонікою, але, мабуть, кліматичними та седиментаційними умовами їх формування.

Дрібніші таксони (цикліти, окремі пласти), що входять до складу ярусу, вже не мають глобального характеру, найчастіше навіть регіонального, і визначаються переважно геоморфологічними особливостями будови басейну в досліджуваній точці (нааявності, продуктивністю та віддаленістю джерела надходження осадового матеріалу, перепадами висот рельєфу та іншими). На цьому рівні тектонікою створюються лише умови для утворення та протікання седиментаційного процесу.

6.4. Тектонічна (?) епоха

До теперішнього часу не запропоновано фізичного механізму, що пояснює природу утворення такого поширеного в практичній геології таксона як Т-епоха (рис.4). Більше підстав вважати природу Т-епохи як кліматичну, пов'язану з періодичністю проходження Сонячної системи через ущільнені рукави Галактики, відстань між якими вздовж сонячної орбіти в середньому порівнянна з тривалістю Т-епохи (приблизно 45 млн. років). Цей вплив пов'язаний з посиленням інтенсивності бомбардування Землі космічними тілами (метеоритно-астероїдні бомбардування) при знаходженні Землі всередині рукава. Тому наслідками є зміни у кліматичному та, відповідно, біологічному житті планети, а не тектонічні. Але супроводжуючі кліматичні зміни трансгресії та регресії Світового океану створюють ілюзію змін у перебігу тектонічного процесу.

Час, млн років	Вік Т-фази	Назва Т-фази	Етапи циклу Вільсона	Назва Т-епохи	Назва острівної дуги	Основні тектонічні події протягом Т-епохи
0						
5	Pli	Аттична (6,7)	Т	Пізнюальпійська (з накладеними басейнами синорогенного рифтингу)		Максимум розчленованості рельєфу протягом піренейської Т-фази - пізнюальпійська складчастість. Утворення об'єднуючого осадового басейну синорогенного рифтингу на місці пізньокімерійського та раннюальпійського задугових басейнів. Інверсна орогенія протягом аттичної Т-фази (пізнюальпійська орогенія).
10	Mes					
15	Mio2					
20	Mio1	Савська (21,5)	Т	Пізнюальпійська (з накладеними басейнами синорогенного рифтингу)		
25	Bur					
30	Oli	Піренейська (35,4)	Т	Пізнюальпійська (з накладеними басейнами синорогенного рифтингу)		
35	Oli					
40	Eoc 3					
45	Eoc 2	Сімферопольська* (49)	Т	Середнюальпійська (тектонічного спокою без утворення задугових басейнів)		Максимум магматизму протягом субгерцинської Т-фази в кампані. Максимум розчленованості рельєфу з середини сеноману (~83 млн років) до кінця палеоцену - початок еоцену (~56 млн років) - середнюальпійська складчастість. Інверсні процеси в кінці часу дії сімферопольської Т-фази - передмайкопська інверсія (середнюальпійська орогенія).
50	Eoc 1					
60	Pal 1	Ларамійська (66)	Т	Середнюальпійська (тектонічного спокою без утворення задугових басейнів)		
65	Maa					
75		Субгерцинська (83)	Т	Середнюальпійська (тектонічного спокою без утворення задугових басейнів)		
80	Cmp					
85	San	Австрійська (99)	Т	Раннюальпійська (з утворенням задугового басейну)	Каламгосько - Центрально-азовський вал	Відсутність або низький рівень магматизму протягом Т-фази Ога. Максимум субдукційного магматизму та максимум розчленованості рельєфу протягом альбської Т-фази - раннюальпійська складчастість. Розкриття Каркінітсько-Північнокримського-Північноазовського задугового басейну (раннюальпійського).
90						
95	Cen					
100	Alb	Альбська* (115)	Т	Раннюальпійська (з утворенням задугового басейну)	Каламгосько - Центрально-азовський вал	
105	Alb					
110	Apt	Ога (131,8)	Т	Раннюальпійська (з утворенням задугового басейну)	Каламгосько - Центрально-азовський вал	
115	Apt					
120	Apt	Андська (145,6)	Т	Пізнюкімерійська (з утворенням задугового басейну)	Вал Андрусова	Перший максимум субдукційного магматизму протягом пізньокімерійської Т-фази в байосі (173,5÷166,1 млн років). Максимум розчленованості рельєфу в період з пізнього аалена-байоса до раннього келловею (175÷160 млн років) - пізнюкімерійська складчастість. Другий максимум субдукційного магматизму протягом агасицької Т-фази в оксфорд-кімеріджі (157,1÷152,1 млн років). Розкриття пізньокімерійського задугового басейну (Східночорноморський, Індольський прогини та ін.).
125	Brm					
130	Hau	Агасицька (159) (Адигейська)	Т	Пізнюкімерійська (з утворенням задугового басейну)	Вал Андрусова	
135						
140	Ber	Пізнюкімерійська* (178)	Т	Пізнюкімерійська (з утворенням задугового басейну)	Вал Андрусова	
145	J ₃					
150	J ₃	Донецька (193)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
155	J ₂					
160	J ₂	Древньокімерійська (208)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
165	J ₁					
170	J ₁	Акійоні (223,4)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
175	J ₁					
180	J ₁	Лабінська (235)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
185	J ₁					
190	Tr ₃	Лабінська (235)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
195	Tr ₂					
200	Tr ₂	Лабінська (235)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
205	Tr ₁					
210	Tr ₁	Лабінська (235)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
215	Tr ₁					
220	Tr ₁	Лабінська (235)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
225	Tr ₁					
230	Tr ₁	Лабінська (235)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
235	Tr ₁					
240	Tr ₁	Лабінська (235)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		
245	Tr ₁					
250	P	Лабінська (235)	Т	Раннюкімерійська (Таврійська)		

* - прогнози Т-фази

Рис. 4. Тектонічна стратифікація Чорноморсько-Азовського сегменту Скіфської плити для кайнозою.

Тим не менш, оскільки тривалість Т-епохи приблизно дорівнює сумарній тривалості трьох Т-фаз Штілле, виявляється практично зручним введення таксона Т-епохи в загальну схему

тектонічної таксономії. Для мезокайнозою виділено та описано п'ять Т-епох – ранньокіммерійську, пізньокіммерійську, ранньоальпійську, середньоальпійську та пізньоальпійську [Геологічний, 1978; Карпенка, 2012].

6.5. Розсіювання ГХ на скупченнях та надскупченнях галактик

Відповідно до [Мала, 1998] скупчення галактик містить від 100 до 500 галактик і має діаметр у середньому 5 Мпс. Найближчі скупчення перебувають у сузір'ях Пегаса і Риб на віддалі 65 Мпс. Надскупчення містять до 10 000 галактик. З 50-ти відомих надскупчень найближчі знаходяться у сузір'ях Лева (відстань 87 Мпс) та Геркулеса (відстань 100 Мпс).

Більш інтегровані дані про будову Всесвіту розглянутого масштабу наведено в роботі [Новіков, 1983]: “Найбільш великомасштабні неоднорідності у розподілі галактик носять “комірчастий” характер. У “стінках комірок” багато галактик, їх скупчень, а всередині – порожнеча. Розміри комірок близько 100 Мпс, товщина стін 3 - 4 Мпс. Великі скупчення галактик знаходяться у вузлах цієї пористої структури. Окремі фрагменти комірчастої структури іноді називають надскупченнями”.

Прийнявши відстань між вузлами-скупченнями ДР за 100 Мпс, отримуємо сучасний період НГ-хвилі, що генерується такою структурою:

$$T = 4,6126 * 100 \approx 461 \text{ (млн років)} \quad (9)$$

За 600 млн. років фанерозою внаслідок розширення Всесвіту лінійні розміри комірки збільшилися приблизно на 11 Мпс, тому період неоднорідної хвилі, що генерувалася 600 млн. років тому, буде меншим:

$$T = 4,6126 * (100 - 11) = \approx 411 \text{ (млн років)} \quad (10)$$

А тепер звернемося до геології, а саме до часів, коли формувалися рифти – найбільші тектонічні структури Землі. Відповідно до роботи [Жарков, 1983; Зоненшайн, 1993] сплески прояви континентального рифтогенезу зафіксовані: 1) між раннім та пізнім вендом; 2) на початку девону; 3) на початку юри. Це приблизно 590, 386 і 178 млн років тому [A Geologic Time, 1989]. Відповідно до наведених даних середня тривалість стадії у фанерозої дорівнює $(590 - 178) / 2 = 206$ (млн років). Результати визначення часу початку кожної Т-стадії, її тривалості та геологічного віку представлені на рис. 5 [Карпенко, 2009, 2011].

Виділення Т-стадій базувалося на таких положеннях. Перше положення - сплески рифтоутворення на всій поверхні Землі збігаються з межами Т-стадій. Друге - зміна однієї стадії іншою пов'язана з періодичною ортогональною зміною осі власного обертання Землі, яка синхронізується змінним гравітаційним полем Всесвіту з частотною складовою приблизно 400 млн років, що визначається особливостями дискретної будови Всесвіту. Кожен півперіод цієї складової визначає довжину Т-стадії і, відповідно, періодичність розкриття океанічних систем Землі. Третє положення - збільшення тривалості Т-стадій з плином геологічного часу визначається швидкістю розширення Всесвіту, тобто збільшенням відстаней між найбільшими складовими в її комірчастій структурі.

Як показують розрахунки, протягом останніх приблизно 2000 млн років тривалість Т-стадії збільшилася приблизно з 183 до 210 млн років. Оскільки кожна стадія містить геосинклінальну та орогенну підстадії, то складчастості (орогенії) повинна відповідати друга половина часового інтервалу стадії. Але в даному випадку важливим є те, що кількість визначених стадій та кількість складчастостей збігаються, особливо для останніх 1500 млн. років, де точність встановлення як тих, так і інших набагато вища [Карпенко, 2012, 2013].

Як приклад наведемо результати виділення епох для фанерозою: початок першої – в середньому венді, другий – на початку девону, третьої – на початку юри [Зоненшайн, 1993].

Відповідно виділяються докембрійська, додевонська та доюрська Пангеї, а також наступні системи океанів: пізньоденсько-силурійська (Палеотетис), пізньопалеозойсько-тріасова (Тетіс) та мезозойсько-кайнозойська (сучасна) (рис. 6):

Т-стадії			Название складчатости относящейся к Т-стадии
Начало, млн. лет	Продолжительность, млн. лет	Геологический возраст	
-32.5			
-178.00	210.50	Средняя Юра-Четвертичная	Альпийская
-385.75	207.75	Поздний Девон-Ранняя Юра	Герцинская
-590.75	205.00	Кембрий-Средний Девон	Каледонская
-793.00	202.25	Поздний Неопротерозой	Байкальская
-992.50	199.50	Ранний Неопротерозой	Гренвилльская
-1189.25	196.75	Поздний Мезопротерозой	Свеко норвежская
-1383.25	194.00	Средний Мезопротерозой	Готская
-1574.50	191.25	Ранний Мезопротерозой	Свекофенская
-1763.00	188.55	Поздний Палеопротерозой-2	Позднекарельская
-1948.75	185.75	Поздний Палеопротерозой-1	Раннекарельская
-2131.75	183.00	Средний Палеопротерозой	Эбурнейская

Рис. 5. Тектонічні (Т) стадії та їх відповідність складчастостям Західної Європи.

Час початку рифтоутворення, розсування континентів, океаноутворення, млн. років	Вік	Початок розпаду	Початок утворення океану	Початок закриття океану
190	Рання юра	Пангеї 3 (пермсько-тріасового суперконтиненту)	Сучасної системи океанів	Тетіс
400	Ранній девон	Пангеї 2 (додевонського суперконтиненту)	Тетіс	Палеотетіс
590	Середній венд	Пангеї 1 (докембрійського суперконтиненту)	Палеотетіс	

Рис.6. Періодичність розколу Пангеї та розкриття палеоокеанів у фанерозії.

Перші 200 млн. років – це розкриття палеоокеану (дивергентний етап), наступні – його закриття (конвергентний). Протягом перших 200 млн. років відбувається розпад попередньої Пангеї та розкриття нового океану, яке закінчується закриттям попередньої системи океанів та утворенням нової Пангеї та нової складчастості (рис. 7).

Океан	Час, млн. років	Вік	Складчастість
Атлантичний (Неояпетус)	0 – 178,0	Мезокайнозой	Альпійська
Тетіс	178,0 – 385,75	Пізній палеозой	Герцинська
Япетус	385,75 – 590,75	Ранній палеозой	Каледонська
Прототетіс II	590,75 – 793,0	Sturtian	Байкальська
Протояпетус II	793,0 – 992,50	Пізній рифей	Гренвільська
Прототетіс I	992,50 – 189,25	Середній рифей	Свеконорвезька
Протояпетус I	1189,25 – 1383,25	Середній рифей	Готська

Рис. 7. Час формування океанічної кори океанів та приурочена до цього часу складчастість (дивергентна стадія в циклі Вільсона).

Оскільки період Вільсона пов'язаний із періодичністю зміни положення осі обертання Землі, ним визначається періодичність розкриття та закриття океанічних систем. Кожному періоду відповідає також певний етап розвитку океанічної системи чи континентальної околиці – дивергентний, конвергентний чи колізійний. Сукупність цих етапів становить цикл Вільсона.

Отже, період розкриття – закриття океанічної системи (цикл Вільсона) у фанерозої має тривалість приблизно 400 млн. років. Період утворення суперконтинентів (пангей) дорівнює половині періоду океаноутворення, тобто 200 млн років. Те саме стосується і глобальних фаз складчастості (каледонська, герцинська, альпійська): кожне закриття океанічної системи відбувається через 200 млн. років, тобто дорівнює половині циклу Вільсона.

Порівняємо отримані для фанерозою середні значення відстаней між скупченнями галактик: астрономічне – $(436/4,6126 = 94,5 \text{ (Мпс)})$ з тектонічним $(400/4,6126 = 86,7 \text{ (Мпс)})$.

Очікується, що “тектонічна” оцінка середньої відстані між скупченнями галактик ближча до реального значення, ніж астрономічна. Причина в тому, що точність визначення часу глобального континентального рифтогенезу є досить задовільною. Зазначимо також, що отриманий результат характеризує розміри переважно “місцевих” стосовно нашої Галактики “осередків” структури Всесвіту.

Нижче наведено зведені результати щодо циклічності гравітаційно-хвильової природи (Рис. 8):

№№ п/п	Величина періоду	Космічна структура, що породжує циклічність	Пропонована назва тектонічної циклічності
1.	11 років	Найближчі зірки Галактики	Зіркова (сонячна)
2.	1.2 млн. років	Галактики місцевої групи галактик	Галактична
3.	15 млн. років	Групи (асоціації) галактик	Мегалактична (Штілле)
4.	400 млн. років	Скупчення (зверхскупчення) галактик – комірчаста структура Всесвіту	Всесвітня (Вільсона)

Рис. 8. Тектонічні цикли гравітаційно-хвильової природи.

Таким чином, виходячи з будови Всесвіту, базовими періодами тектогенезу гравітаційно-хвильової природи є період Вільсона тривалістю понад 400 млн. років, період Штілле із середньою тривалістю 15 млн. років, галактичний період із середньою тривалістю 1,24 млн.

років та зоряний період із значенням 11 років. Ними визначається як тектонічна історія Землі, так і, частково, кліматична.

За допомогою трьох тектонічних періодів (Вільсона, Штілле та галактичного) може бути пояснена, мабуть, більшість із спостережуваних глобальних тектонічних циклічностей. Тому вони є базовими для тектонічної таксономії.

7. Перспективи подальшого розвитку досліджень

Без сумніву, що перспективи подальшого розвитку досліджень пов'язані з уточненням як циклічності в шаруватій структурі Землі, так і будови основних космічних утворень – зоряних та галактичних систем, з використанням отриманої залежності між періодом циклічності в корі Землі та середньої віддалі між об'єктами в космічних утвореннях для взаємної ув'язки результатів цих досліджень. Встановлена залежність між періодами неоднорідних гравітаційних хвиль та розмірами дифракційної решітки поширюється на широкий клас дискретно організованих структур (рої комах, багаточисельні гурти тварин, косяки риб та інші). Тому уявлення про те, що НГ-хвилями формується локальний ПП-континуум, дозволяє вивчати подібні спільноти (в тому числі і людські) в умовах, коли дві події не можуть бути суміщені в просторі, але можуть співпадати в часі. Проникнення в ПП-світ за допомогою НГ-хвиль – це друга можливість після тієї, що продемонстрована в задачі інерції, де це відбувається за рахунок прискореного руху [Karpenko I, 2022].

Вже більше сотні років як появилася вчення про «колективне несвідоме», Основна відмінність колективного несвідомого від індивідуального в тому, що воно є спільним для всіх людей, є єдиним «загальним знаменником» для різних людей. Є підстави для висновку, що теоретичним фізичним обґрунтуванням вчення про «колективне несвідоме» може стати запропонована теорія просторовоподібного (ПП) світу. В ПП-світі свідомості окремих індивідів об'єднуються і колектив діє як окремих індивідів з спільною і єдиною свідомістю.

Почну з того, що живемо ми в причинно-наслідковому світі – часовоподібному (ЧП). В ЧП-світі дві події можуть співпадати в просторі. Наслідком цієї властивості (гравітації) є утворення з окремих подій (елементарних часток) консолідованих тіл – зірок, планет, взагалі, будь-яких матеріальних об'єктів з нашого повсякденного життя. Але при цьому дві різні але споріднені події ЧП-світу не можуть співпадати по часу, одна з двох розглядуваних передуює іншій і, зокрема, може бути причиною для появи чи зміни, наприклад, руху іншої. Звідси і визначення цього світу як причинно-наслідкового.

Разом з тим, подальше заглиблення в проблему показало, що теоретично може існувати зовсім інший світ – просторовоподібний (ПП). В ньому дві події не можуть об'єднатися в просторі, тому цей світ не може бути представлений консолідованими матеріальними об'єктами – планетами, зірками і так далі. Але дві події ПП-світу можуть бути об'єднані в часі. Тут одна подія не може бути причиною виникнення будь-якої іншої. Події, що розрізнені в просторі, можуть бути об'єднані в часі. В порівнянні з ЧП-світом створюється враження, що в ПП-світі простір і час помінялися місцями, так начебто ПП-світ – це світ навпаки відносно ЧП-світу.

А можна подумати і іншим чином, чи не може ПП-світ бути не відокремленим світом, а якимось чином вбудованим в наш звичний ЧП-світ? Чи не існують в нашому ЧП-світі приклади просторово-часової організації матерії, які не описуються фізичними законами ЧП-світу і можуть на вертати на думку про їх приналежність до ПП-світу? Приведемо такий приклад. Рій бджіл, що покинув вулика, летить і окремі бджоли чомусь не стикаються між собою. В такому хаосі не зіткнутися і не пошкодити крильця – це просто чудо якимось! Але це чудо наяву, ми його бачимо. Більше того, рій летить як один організм, що керується одною думкою: весь рій одночасно, як по команді, при потребі змінює напрям руху і окремі бджоли знову ж таки при цьому не налітають на інші.

Що ж відбулося з бджолами після об'єднання в рій? Може в кожній бджолі зокрема розкрилися глибоко приховані інстинкти? Ні, справа не в інстинкті. Також справа не в матці-бджолі. Таке має місце і в неживій природі. Приведемо відомий приклад. Закріпимо на балці ряд подібних за будовою маятників-метрономів (бажано на однаковій віддалі) і приведемо їх до руху. При цьому зробимо так, щоб кожен маятник рухався з довільною амплітудою (розмахом) і в самих різних напрямках (довільною фазою). Через деякий час із здивуванням побачимо, що всі маятники рухаються з однаковою величиною амплітуди і з однаковою фазою, тобто маятники самі по собі синхронізувалися і нічим один від одного не відрізняються.

Подібним чином ведуть себе і косяки риб, тисячні гурти копитних тварин, зграї птахів. То може наші бджоли якимось чином створили чи попали в ПП-світ, де окремі події (бджоли) не можуть об'єднуватися в просторі, тобто не можуть стикатися? А якщо весь рій знаходиться у ПП-світі, тоді кожна бджола живе не в своєму індивідуальному часі, а в спільному для всіх бджіл єдиному часі, від цього і весь рій веде себе не як сукупність бджіл-індивідуальностей, а як одна індивідуальність - рій. Рій як окремий організм, що здатен як завгодно різко змінювати напрям руху, не пошкоджуючи своїх окремих індивідів.

Думка щодо ПП-світу дуже заманлива, але вчені ідею існування у Всесвіті ПП-світу забракували з простої і начебто досить очевидної причини. Було вже відомо, що для фізичного існування ПП-світу необхідно, щоб в ньому швидкість поширення світла і, відповідно, передачі необхідного для контактування окремих подій сигналу, перевищувала швидкість світла. А це неможливо, навіть теоретично, тому ідея існування ПП-світу була відкинута як фізично неможлива.

Але, все-таки, як же тоді бути з роєм бджіл, косяком риб, стадом антилоп в русі, хмарою комарів і так далі? Як пояснити такі кричущі особливості їх поведінки – швидко рухаються, можуть різко і одночасно змінити напрямок руху і при цьому не стикаються. Тобто, така спільнота веде себе так, неначебто це не множина окремих істот, а одна істота. До того ж створюється враження, що необхідні для інформаційного контакту сигнали передаються від однієї особини до іншої з нескінченно великою швидкістю, куди більшою від швидкості світла.

Таке враження, що щось змусило бджолу, рибину, антилопу чи метронома «відмовитися» від своєї індивідуальності чи її частини і передати цю частку своїй спільноті – рою, стаду і так далі. Як це сталося, за яким фізичним механізмом? Як нам вже зрозуміло, на місці причинно-наслідкового простору-часу (ЧП-світу) в результаті дії цього невідомого поки що нам механізму має виникнути ПП-світ. Чи з іншою назвою – ПП-континуум з його незбагненою властивістю одночасності та властивістю, яка буде протидіяти зближенню окремих подій (особистостей), щоб запобігти їх зіткненню та травмуванню.

ПП-світ – це ще зовсім невивчена нами сторона Всесвіту. Невивчена, бо, як вважалося, фізично неможлива. За допомогою яких фізичних процесів може утворитися ПП-світ? Нам вже відомі два механізми. Один із них – розсіяння хвиль різної природи (гравітаційних, електромагнітних, звукових, інших) на дискретно організованих структурах Всесвіту (сукупностях зірок, групах галактик, на бджолиному рої, на стаді антилоп і т. п.). При цьому розсіянні частина енергії хвильового поля витрачається на утворення так званих неоднорідних хвиль, сукупність яких і створює ПП-світ. Другий механізм продемонстрований в задачі про фізичне походження інерції - перебуваючи у прискореному русі, ми також знаходимося у ПП-світі.

Справа в тому, що утворившись, неоднорідні хвилі не покидають структуру, на якій утворені, а начебто «приліплюються» до неї (рою, стаду і т. д.). Звукові хвилі, що утворені рухами крил бджіл чи тупотом копит антилоп, переважно їх високочастотна енергія, поширюються і за межі рою чи стада, але їх низькочастотна енергія у вигляді неоднорідних хвиль лишається на місці утворення. І ця енергія в межах рою чи стада формує локальний ПП-світ, якому підпорядковується життя кожного індивідуума.

Підкреслимо, не енергія хвиль, а саме властивості ПП-світу не дозволяють сусіднім індивідуумам зближуватися і травмуватися, бо в ПП-світі дві події не можуть співпадати в просторі. І саме ним створюється спільний часовий «простір» для всіх індивідуумів, коли будь-яка зовнішня перешкода для рою чи стада одночасно сприймається кожним індивідуумом, не потребуючи додаткового часу для передачі інформації від зовнішнього краю структури до її внутрішніх частин та протилежного краю.

Важливо те, що проникнення ідей і можливостей ПП-світу у реальне життя людської спільноти породить нові інженерні, економічні, медичні та інші технології, що суттєво змінить як матеріальне так і моральне життя людей.

8. Висновки

Взаємодія гравітаційного хвильового шуму з дискретно організованими системами Всесвіту – групами зірок та різноманітними сукупностями груп зірок – зводиться до розсіювання енергії кожної плоскої гравітаційної хвилі на дифракційній решітці зіркової системи. При цьому частина енергії хвиль, довжини яких рівні й більше відстані між вузлами решітки-системи, перетворюється на енергію неоднорідних плоских хвиль. Обґрунтовується, що весь простір Всесвіту як сукупність дискретно організованих систем на низьких частотах може розглядатися як просторовоподібний (ПП) континуум.

Переважаюча довжина неоднорідної хвилі у $\sqrt{2}$ разів більша за відстань між вузлами у решітці; вся енергія низькочастотного гравітаційно-хвильового поля, що пішла на утворення неоднорідних хвиль, зосереджена у площині відповідної дифракційної решітки. Для зоряних систем Всесвіту відстані між вузлами дифракційних решіток і, відповідно, довжини неоднорідних хвиль вимірюються мільйонами, десятками мільйонів та сотнями мільйонів світлових років.

Обґрунтовується, що циклічність у шаруватості кори (переважно осадової товщі) Землі, що вимірюється мільйонами, десятками мільйонів і сотнями мільйонів світлових років, обумовлена впливом неоднорідних хвиль Всесвіту, оскільки швидкість занурення осадового басейну у кору та мантію Землі модулюється сумарним значенням гравітаційних хвиль. Тим самим, Земля може розглядатися як гравітаційна антена, а її осадова товща як своєрідна «магнітофонна» стрічка, на якій записані та збережені часові зміни гравітаційного потенціалу в точці Всесвіту, де знаходиться Земля.

Проведено зіставлення відомих часових періодів тектонічної циклічності (Штілле, Бертрана, Вільсона) з просторовими періодами дискретної структури будови Всесвіту (галактиками, групами галактик, скупченнями груп галактик). Показано, що за допомогою залежності (2) задовільно визначаються часові періоди тектонічної активності через характерні розміри просторової структури Всесвіту. І, навпаки, за періодичністю тектонічної активності можуть бути уточнені середні значення відстаней між зірками у групі зірок, між групами зірок у Галактиці, між галактиками тощо.

Зазначимо, що, незважаючи на всепланетарність циклів Вільсона (вселенського), Штілле (метегалактичного) і галактичного, їхня дія не може супроводжуватися абсолютною синхронізацією розвитку всіх осадових басейнів Землі, оскільки цей розвиток обумовлений також індивідуальним для кожного басейну коромантійним діапіром або тепловим потоком з індивідуальною імпульсною реакцією на вплив гравітаційно-хвильового імпульсу. Але синхронізуючий вплив гравітаційно-хвильових процесів на розвиток осадових басейнів, безумовно, має місце.

Список літератури:

- 1) Авсюк Ю. Н. Внеземные факторы, воздействующие на тектогенез // Фундаментальные проблемы общей тектоники (Пушаровский Ю. М. – ред.). – Москва: Научный мир, 2001. – С. 425-443.
- 2) Борн М., Вольф Э. Основы оптики. Перевод с англ., под ред. Г. П. Мотулевич. М., «Наука», 1970.
- 3) Геологический словарь. В 2-х томах. Том 2. М.: Недра, 1978. С. 347-348.
- 4) Гипотеза де Бройля – Лекция 4 <https://www.youtube.com/watch?v=Vvku9MMZltM>
- 5) Грин Б. Р. Ткань космоса: Пространство, время и структура реальности / Перевод Юрия Артамонова книги «The fabric of the cosmos: space, time and the texture of reality / Brian R. Greene». Random House, Inc., New York, 2004. ISBN 0-375-41288-3. y-a-arta@yandex.ru.
- 6) Жарков В. Н. Внутреннее строение Земли и планет. – Москва: Наука. Гл. редакция физ.-мат. лит., 1983. – 416 с.
- 7) Захаров В. Д. Тяготение. От Аристотеля до Эйнштейна. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 278 с.
- 8) Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И. Палеогеодинамика. – Москва: Наука, 1993. – 192 с.
- 9) Карпенко И. В. Физическая природа циклов Вильсона, Бертрана, Штилле // Эволюция тектонических процессов в истории Земли // Материалы 37 Тектонического совещания. Том 1. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2004, – С. 217-220.
- 10) Карпенко І. В., Приходченко О. Є. Тектоностадії циклу Вільсона // Збірник наукових праць УкрДГРІ. – Київ, 2009. – №3. – С. 96-107.
- 11) Карпенко И. В., Приходченко Е. Е. Ряды тектонофаций в строении континентальных окраин. В сборнике «Современное состояние наук о Земле». Материалы международной конференции, посвященной памяти В. Е. Хаина. Москва, Геол. факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2011, С. 1504 - 1508
- 12) Карпенко И. В. Синергетическая тектоника. 1. Физическая природа глобальных цикличностей // Геофизический журнал. – 2012. – Т. 34. – № 5. – С. 60–71.
- 13) Карпенко И. В. Синергетическая тектоника. 2. Тектоническая таксономия глобальных цикличностей // Геофизический журнал. – 2012. – Т. 34. – № 6. – С. 22-36.
- 14) Карпенко И. В. Синергетическая тектоника. 3. Основная тектоническая закономерность в строении континентальных окраин // Геофизический журнал. – 2013. – Т. 35. – №2. – С. 61–71.
- 15) Карпенко І. (2022). Просторовоподібний світ та гравітаційні хвилі. Частина 1. До природи утворення гравітаційних хвиль. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 1(5), 106–121. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220105.12>
- 16) Карпенко І. (2022). Інерція як наслідок доповнюваності руху тіла в просторі та часі. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 1(4), 43–55. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220104.01>
- 17) Книппенхан Р. 100 миллиардов солнц. Рождение, жизнь и смерть звезд. М.: Мир, 1990. 293 с.
- 18) Кузьмичев В. Е. Законы и формулы физики./ Отв. ред. Тартаковский В.К. – Киев: Наук. думка, 1989. – С. 864.
- 19) Лобковский Л. И., Никишин А. М., Хаин В. Е. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. – Москва: Научный мир, 2004. – 612 с.
- 20) Малая энциклопедия современных знаний / составитель Менделев В. А. – Харьков: Торсинг, 1998. – 768 с.
- 21) Новиков И. Д. Эволюция Вселенной. 2-е изд., М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит.-ры, 1983, 192 с.
- 22) Обстановки осадонакопления и фации: В 2-х т. Под ред. Х. Рединга. - М.: Мир, 1990. т.1, -352 с.
- 23) Попов Сергей: «10 главных загадок астрофизики» https://www.youtube.com/watch?v=gM_5iLJ3bMc&t=7022s

24) Пуцаровский Ю. М. Тектонические феномены океанов. // В сборнике докладов «Фундаментальные проблемы общей тектоники». М.: Научный мир, 2001. С. 174-230.

25) Рубаков Валерий: "Загадки вселенной"
<https://www.youtube.com/watch?v=UeX1xTL72-E>

26) Хаин В. Е. Крупномасштабная цикличность, ее возможные причины и общая направленность тектонической истории Земли.//Фундаментальные проблемы общей тектоники. (Пуцаровский Ю. М.- ред.) – Москва: Научный мир, 2001. – С.403-424.

27) Хаин В. Е. Об основных принципах построения подлинно глобальной модели динамики Земли // Геология и геофизика, – 2010. – Т.51, № 6, – С. 753-760.

28) Хаин В. Е. Тектоника континентов и океанов (год 2000). М.: Научный мир, 2001. 606 с.

29) Харленд У. Б., Кокс А. В., Лелевеллин П. Г. Шкала геологического времени. М.: Мир, 1985. 140 с.

30) *A Geologic Time Scale 1989*. By W.B. Harland, R.L. Armstrong, A.V. Cox, L.E. Craig, A.G. Smith, D.G. Smith. Cambridge University Press. 1989.

31) Karpenko I. (2022). Inertia as a consequence of complementarity of body movement in space and time. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 1(4), 43–55.
<https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220104.01>

Spatial-like continuum and gravitational waves. Part 2. Earth as an antenna of gravitational waves of the Universe

Ivan Karpenko

Ukrainian Oil and Gas Academy (UNGA), Kyiv, Ukraine

ORCID 0000-0002-2500-8960

Abstract. It is substantiated that the cyclicity in the layering of the sedimentary stratum of the Earth's crust, which is measured in millions, tens of millions and hundreds of millions of the years, is due to the influence of heterogeneous gravitational waves of the universe. The reason is that the rate of immersion of sedimentary basins into the Earth's crust and mantle is determined, among other factors, by the total value of the potential of gravitational waves. Thus, the Earth can be considered as a gravitational antenna, and its sedimentary stratum as a kind of "tape recorder" on which the temporal changes of the gravitational potential at the point of the universe where the Earth is located are recorded and stored. A comparison of known time periods of tectonic cyclicity (Stille, Wilson, and others) with spatial periods of the discrete structure of the universe (galaxies, groups of galaxies, clusters of groups of galaxies, etc.) was made. It is shown that the 11-year cycle of changes in solar activity (stellar cycle), as well as the 22-year change in the polarity of the Sun's magnetic field, are related to the average distance (7.84 light years) between the stars of the local group of stars of the Galaxy. And, on the contrary, according to the 11-year solar cycle, it can be predicted that the average distance between the stars of the local group of stars in our Galaxy is equal to 7.84 light years. Using the example of tectonic (T) phases in the Pliocene time, it is shown that there is a relationship between the average period of T-phases (1.24 million years) and the average value of the distance (0.88 million light years) between galaxies of the local group of galaxies. This is evidenced by the frequency of changes in paleomagnetic epochs in the Pliocene, and the average length of a stage (layer) in the Phanerozoic (2.48 million years). From which it was concluded that cyclicity with a period of 1.24 million years (galactic) is characteristic not only for the Pliocene, but also for the entire Paleozoic-Cenozoic history of the Earth's development. Conversely, the value of the average period of T-phases, equal to approximately 1.24 million years in Paleozoic-Cenozoic time, suggests that the average value of the distance between galaxies of the local group of galaxies is approximately 0.88 million light years. The connection with the average distance between groups of galaxies (10.6 million light-years) is substantiated using the example of the sequence of T-phases in the Carboniferous-Miocene time

with an average period of 15 million years (the Stille or metagalactic cycle). Like the 1.24 million year cycle, the 15 million year cycle is characteristic of the entire tectonic history of the Earth in the Phanerozoic. And the opposite conclusion: a tectonic cycle with a period of 15 million years may indicate that the average distance between groups of galaxies is 10.6 million light years. It is also substantiated that the average periodicity of the opening-closing of oceanic systems (Paleotethys, Tethys, modern) in the Phanerozoic with a value of ~ 400 million years (Wilson cycle) is related to the spatial period between local clusters (superclusters) of galaxies with a value of about 90 megaparsecs of light years Accordingly, the modern value of the distance between galaxy clusters is 421 million light years.

Keywords. Gravitational waves, the Universe, clusters of galaxies, groups of stars, inhomogeneous waves, Earth, tectogenesis, cycles of Stille, Wilson, spatial continuum.
