

**ГЕОІНФОРМАТИКА: ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ, ПРЕДМЕТ, МЕТОД, ЗАДАЧІ
(СУЧАСНА ТОЧКА ЗОРУ)****СТАТТЯ XXVIII**

© А.Є. Кулінкович, М.А. Якимчук, 2008

*Український державний геологорозвідувальний інститут, Київ, Україна
Центр менеджменту та маркетингу в галузі наук про Землю ІГН НАН України, Київ, Україна*

In the twenty eighth article of the given series of publications the fundamental law of the geological history, that has a form of a simple mathematical formula, is analyzed. This formula presents the whole history of our planet and does it in full detail, up to cycles with a period of 172 kyr. On the basis of this law the geochronological calendar is worked out. The present article discusses the problems of verification of the geochronological calendar. It is shown that the phenomenon of creation and disintegration of supercontinents is cyclic in its nature and is controlled by the geochronological calendar.

Двадцять восьма стаття – чергова в серії публікацій, присвячених проблемам нової науки – геоінформатики [1–7]. Докладніше цю проблематику розглянуто в серії монографій “Проблеми геоінформатики” [8], збірнику “Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики” [9–15] й в інших наукових виданнях [16–31], а також у препринтах [32–35]. Геоінформатику ми розглядаємо як інтегруючу наукову дисципліну в циклі наук про Землю, що забезпечує, з одного боку, взаємозв’язок досліджень в геонауках, а з іншого – взаємодію геонаук з іншими науковими дисциплінами природознавства і суспільствознавства. При цьому геоінформатика є свого роду “розплідником” нових “прикордонних” наук, сприяючи їх виникненню і “плеканню”, тобто допомагає їм “встати на ноги” і внести свій внесок у вирішення найактуальніших завдань, що стоять перед людством.

Головне загальнонаукове і водночас глибоко філософське завдання, можна навіть сказати суперзавдання, заради якого геоінформатика не шкодує сил, – це створення нової парадигми світобудови. Зрозуміло, щоб рухатися уперед у вирішенні цієї грандіозної задачі, потрібен синтез напрацювань учених і філософів усіх епох і народів, у зв’язку з чим геоінформатика сприйняла як своє завдання заклик, що прозвучав на 32-му Міжнародному геологічному конгресі: “Створити в науках про Землю нову “епоху Відродження”!” “Епоха Відродження”, за визначенням великого киянина філософа М.О. Бердяєва (1874–1948), має характеризуватися, принаймні, двома чинниками. По-перше, це – “творча надмірність”, тобто невичерпний потік наукових відкриттів, ідей, гіпотез, несподіваних інтерпретацій отриманих експериментальних даних тощо – усього того, що рухає науку

вперед. По-друге, це – творче осмислення із сучасних позицій великих напрацювань мудреців Античності й взагалі всієї філософської і наукової класики, незалежно від того, стосується вона часів Античності чи більш ранніх або пізніх епох – Середньовіччя, Нового часу.

У попередній статті проаналізовано становлення в межах геоінформатики нової наукової дисципліни – геоцивілології, науки про територіальний і часовий зв’язок феномена народження, розквіту і припинення існування найбільших підрозділів ноосфери (людства) – локальних цивілізацій, про періодизацію історії людства у зв’язку з глибокими космобіосферними, космоносферними і космолітосферними циклами з періодами в декілька віків і навіть тисячоліть. При цьому проблема Відродження набула нового, вкрай актуального для сучасної України повороту: було зроблено категоричний висновок щодо існування в “осьовий час” Карла Ясперса (VI–II ст. до н. е.) і пізніше, до початку християнізації Русі-України, – великої цивілізації староруської Античності, філософські напрацювання якої, насамперед вчення про головні категорії світобудови Праву, Яву і Наву, є, і ми твердо переконані в цьому, вершиною філософської думки людства і основою для створення сучасної картини Всесвіту, що в корені відрізняється від тієї, з якою людство прийшло до рубежу другого і третього тисячоліть н.е.

Розробка проблематики геоцивілології є необхідною ланкою у вченні про єдність еволюції ноо- біо- і літосфер нашої планети і передумовою до революційного кроку в геохронології і геостратиграфії – доведенню точності геохронологічних (і, відповідно, геостратиграфічних) побудов до одного земного року [34].

1. Фундаментальне питання: геологічна історія детерміністична чи стохастична? Питання у назві цього параграфу можна переформулювати так: чи зумовлені однозначно в своїй основі події геологічної історії трансцендентальною інформацією, що керує (“Правою”), або ж події геологічної історії унікальні, самодостатні і не пов’язані одна з одною? З позицій геологічного емпіризму, геологічна історія — це потік випадкових подій, так що говорити про якісь історико-геологічні закони абсолютно неправомірно, історична геологія була, є і назавжди залишиться наукою описовою! Таку думку поділяють практично всі геологи, зокрема найавторитетніші, поважаючі дослідники, причому не лише поділяють, а й прагнуть підвести під це положення ні мало ні багато, а філософське обґрунтування. Дуже характерною в цьому відношенні є книга “Наука геологія: філософський аналіз” прогресивного російського геолога В.Т. Фролова [39–44], видана в 2004 р. Московським державним університетом [38]. “Філософський аналіз” звівся до твердження, що історичні науки приречені на відсутність у них “строгих законів і теорій”. А це, з наших позицій, цілком невірне!

У статті XXIII наведено основоположну концепцію давньокитайської філософії історії людства як жорсткого закону послідовної зміни сезонів (концепція “сильного сезону”: “весна — сівба”, “літо — прополка”, “осінь — збір урожаю”, “зима — збереження врожаю”). Узагальнюючи цей принцип “сильного сезону”, можна сказати, що в основі практично кожного історичного процесу, без жодного сумніву, це стосується і геологічної історії, лежить жорсткий закон послідовної зміни етапів. Жорсткий закон послідовної зміни сезонів у житті біосфери обумовлений обертанням Землі навколо Сонця, але не менш жорсткий закон послідовної зміни галактичних сезонів зобов’язаний обертанням Сонячної системи (і нашої благословенної Землі разом з нею) навколо ядра нашої Галактики. Традиційна геологія (втім як і традиційна соціологія, традиційна історіографія) аж до останнього часу далека від вирішення завдання як відкриття законів геологічної історії, так і великомасштабної історії людства. Інша справа — історична геологія, для якої зобразити світовий закон (“Праву”) у вигляді простої і всеосяжної математичної формули — свята справа. Про закони “великомасштабного” рисунка історії людства йшлося у попередній статті, присвяченій геодіалогії [7, ст. XXVII]. Отже, відносно історичної геології йдеться про таку програму:

1. Необхідно відкрити і сформулювати у математичному вигляді всеосяжний, багаторівневий і детальний закон, що описує подієвий рисунок історії нашої планети (а можливо, і історії Всесвіту в цілому). Цей закон за своєю суттю є своєрідним календарем геологічної історії.

2. Необхідно верифікувати цей закон, тобто показати на чималому фактичному матеріалі, що прогнозовані ним події минулого нашої планети, з позицій досягнутого на наш час рівня історико-геологічного пізнання, дійсно відбувались.

Побудова математичної моделі повного (що охоплює всю історію Землі) і детального багаторівневого календаря і верифікація цього календаря розв’язує проблему планетарної геоісторичної періодизації, про яку писало багато геологів [45–47]. При цьому розв’язує радикально, раз і назавжди: якщо є верифікований повний детальний багаторівневий геоісторичний загальнопланетарний календар, то немає потреби у конвенціональних геохронологічних шкалах з властивою їм нестабільністю — необхідно лише “вписати” їх фактаж у цей календар, постійно уточнюючи, в міру отримання нових даних, “прив’язку” фактичних даних до календарних рубежів.

3. Створення геохронологічного календаря розв’язує лише проблему, коли мали відбутися геоісторичні події того або іншого класу. Проте вкрай необхідна також відповідь на питання, чому ці події мають відбутися і відбутися саме в певний час. Це є проблемою побудови астрогеологічних (галактогеологічних і геліогеологічних) моделей циклічних процесів, що формують історію нашої планети. Знання цих моделей робить геологічну історію простою і зрозумілою.

Галактогеологічним моделям присвячено багато сторінок у цій серії статей. Принциповим є те, що вказані астрогеологічні циклічні процеси — це процеси хронометричні, тобто період їхнього перебігу в геологічній історії не змінюється.

4. Створення загальнопланетарного календаря, що розв’язує проблему планетарної геоісторичної періодизації, — це тільки перший крок у “закритті” “проблеми двох шкал”, що так хвилює геологів, — планетарної і регіональної [46, 47]. Необхідно на основі геохронологічного календаря розробити систему загальнопланетарних календарних темпоральних маркерів, для того, щоб календарні рубежі у будь-якому регіоні можна було виділити у розрізі, і, таким чином, будь-яку регіональну шкалу можна було привести у відповідність до геохронологічного календаря.

Нами запропоновано декілька рівнів таких календарних темпоральних маркерів, деякі з них наведено нижче.

1. *Екстремуми на кривій відношення вмісту ізотопів стронцію.* За мінімумами на цій кривій герцинська геотектонічна ера відділяється від сусідніх ер — каледонської та альпійської.

2. *Магнітотектонічний маркер*. Календарний піввік (5,5 млн років) відповідає тектонічному циклу, виявленому ще в 1939 р. патріархом російської геотектоніки акад. В.Ю. Хаїним [52]. Певно, цей цикл (календарний піввік) зобов'язаний дії сонячної активності. У геологічному розрізі він проявляється у вигляді чергування товщ, що розрізняються за характером, – трансгресивної і регресивної, при цьому перша відрізняється тим, що її сумарна потужність значно більше. Ці товщі відповідають рівню фази (2,75 млн років). Дуже важлива така особливість календарного піввіку – до його меж приурочений (активізація Сонця!) магнітний реверс, що дає змогу упевнено виділяти в розрізі межі піввіків, принаймні в кайнозої і мезозої, за межами крейдяного суперхрону нормальної полярності. Прив'язка меж піввіків до магнітних реверсів розглянута у ст. XXIV [6]. Магнітний реверс – подія загальнопланетарна, так що в цьому випадку маємо справу із загальнопланетарним темпоральним маркером.
3. *Біотектонічний маркер*. Товща, що відповідає фазі (2,75 млн років), ділиться на дві півфази (1,375 млн років), які, у свою чергу, діляться на два кванти (687,5 тис. років) і чотири півкванти (343,75 тис. років). Квантам і півквантам відповідають так звані продуктивні горизонти і підгоризонти – головні цільові об'єкти для пошуків родовищ нафти і газу. Ці тектонічні мезоцикли пов'язані з омолодженням і старінням рельєфу зони зносу. У разі омолодження рельєфу відбувається утворення псамітової фракції, яка, відкладаючись, формує колектори; у разі старіння рельєфу здебільшого утворюється пелітова фракція, під час відкладення якої формуються глинисті покришки. Так утворюються системи пасток вуглеводнів покришка – колектор. Їх ретельно виявляють геологи-нафтовики і корелюють на всій площі нафтогазоносного басейну. Виділення товщ, відповідних фазам і підфазам, а також горизонтам колекторів (квантам) і підгоризонтам, можливо за допомогою геотаймерного аналізу, спеціально розробленого для дослідження розрізів нафтогазоносних басейнів [53–55]. Проте з утворенням продуктивних горизонтів і підгоризонтів, спричинених тектонічними процесами, які обумовлені закачуванням галактичної енергії в надра нашої планети, пов'язане (синхронно!) ще одне дивовижне явище – “біогільйотина”, що виявляється у вигляді припинення існування одного керівного виду і поширення іншого керівного виду та призводить до утворення часової межі біозон [8, ч.6]. Очевидно, галактична дія на нашу планету не обмежується тектонічними подіями, а владно втручається в життя біосфери. Це явище також

носить загальнопланетарний характер і може слугувати темпоральним маркером, про що говоритиметься далі в цій серії статей.

2. Сокровенна таємниця Природи – всеосяжний детальний багаторівневий математичний закон геологічної історії.

Сальєри... Для мене
Так это ясно, как простая гамма.
О.С. Пушкин “Моцарт і Сальєрі”

Отже, геологічна історія уявляється традиційно мислячому геологові чимось неймовірно заплутаним. Ми пропонуємо сформулювати в математичній формі закон, що описує, до найдрібніших деталей, основні загальнопланетарні моменти історії нашої благословенної планети Земля.

Відразу ж відзначимо незвичність запропонованого закону, оскільки він, як ми вважаємо, є результатом процесів синхронізацій, що тривали у світовому субстраті (у “фізичному вакуумі”) надзвичайно тривалий час (10^{40} років, а може й більше). Подібна “надсинхронізація” має привести до таких результатів: а) виняткової простоти і, відповідно, естетичності цього закону; б) появи в математичній формулі “параду благородних нулів”. В основі синхронізації лежить фундаментальний імператив Природи – максимальна економія енергії. Ця економія і веде до граничної простоти і краси спостережуваних у природі явищ: промінь світла поширюється в пустоті уздовж прямої лінії, зірки – це ідеальні кулі, тощо. Тому в світовому субстраті і сформувалася злагоджена система ієрархії моментів енергетичного розвантаження, що дуже просто описується математично. Причому ця ієрархічна система (класифікація), з одного боку, надто проста: її легко описати у вигляді математичної формули, з іншого – дуже складна, якщо під складністю розуміти число елементів, що класифікуються. А це означає, що математичний закон, який описує таку систему, має виняткову евристичну потужність, – здатний прогнозувати час настання багатьох тисяч і навіть мільйонів подій різного рангу. Далі, за синхронізації встановлюються співвідношення між періодами, що дорівнюють цілому числу, причому дуже точному, у якого після коми – величезна кількість (десятки? сотні? мільйони?) значущих (“благородних”) нулів, наприклад, 6,0000...000...

Кожна значуща цифра в науці – це результат величезної важливості, що породжує масу наукових відкриттів. А “парад значущих нулів” – це щось приголомшливе, досі науці невідоме. Продовжимо перелік незвичайних властивостей запропонованої формули. Незвичність її полягає також в тому, що вона “Парменідова”, а з такими формулами наука ще не мала справи. Нагадаємо, що давньогрецький філософ Парменід (7–6 ст. до н. е.)

вчив: “Одне і те саме – мислення і те, про що думка” (фрагмент 8, рядок 34 [56, з. 291]. Ми інтерпретуємо цей вислів давнього філософа як вимогу створювати такі теоретичні моделі світобудови, які були б максимально адекватні (в ідеалі – тотожні) дійсності. Наші знання ми отримуємо, як правило, дослідним шляхом. Утім точність експериментальних спостережень дуже часто примушує бажати кращого. Неточні (“сміттєві”) дані не можна обробляти, якщо ми не хочемо отримати в результаті ще більше “сміття”. Точні дані коштують вкрай дорого. Важко навіть оцінити, у скільки мільйонів або навіть мільярдів доларів США обійшлося людству визначення швидкості світла в пустоті з точністю до дев’яти значущих цифр, а маси елементарних частинок (протона, нейтрона, електрона, мюона) – до восьми значущих цифр. Гравітаційна стала Ньютона визначена “всього” до шести значущих цифр, а відповідно, і точність визначення планковських одиниць не вища за це. Простота синхронізованої системи відкриває дуже цікаву можливість абсолютно нового, і головне – винятково дешевого способу отримання надточних знань про оточуючу нас дійсність. Побудувати модель такої системи, максимально адекватну дійсності, і отримувати безпосередньо з цієї моделі надточні, з “парадом значущих цифр”, дані – це межа мрій дослідника. А саме такою моделлю і є закон геологічної історії (він же закон історії Всесвіту), який ми пропонуємо увазі читача. Отже, проста, але наймовірніша змістовна формула (охоплює з величезною детальністю всю майже п’ятимільярдичну історію нашої планети) має вигляд

$$G(i, k, s) = i \cdot 528\,000\,000 / (2k \cdot 3s) - 20\,000\,000 \text{ років назад}, \quad (1)$$

де $G(i, k, s)$ – дата (“таймфінч”) події; i – номер події у певному подієвому ряду ($i = \dots -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$); s – перемикач ритмічного ряду ($s = 0, 1$; якщо $s = 0$, то ряд “до дієз”, якщо $s = 1$, то ряд “ля бемоль”); k – ранг циклічності.

Формула (1) є, по-перше, музично фрактальною i , по-друге, консонансною. Музична фрактальність полягає в тому, що із зміною частоти (відповідно – періоду циклічності) нота (“тон”) у межах певного ритмічного ряду не міняється (інваріантна). Консонансність закону (1) обумовлена тим, що обидва ритмічні ряди відповідають Піфагорову консонансному строю “прима – кварта – квінта – октава”: ноти “до дієз” і “ля бемоль” розділяють октаву на квінту і кварту. Номер октави n пов’язаний з рангом циклічності k і перемикачем ритмічного ряду s співвідношенням

$$n = k + s - 61. \quad (2)$$

Так, рівень календарної геологічної ери (період 176 млн років) характеризується рангом $k = 0$ і перемикачем $s = 1$ (нота “ля бемоль”) і відповідає октаві “номер мінус 60” (нумерація октав така: розташована лівіше (і, отже, нижче) за першу октаву мала октава має номер “нуль”, велика октава – “мінус 1”, контроктава – “мінус 2”, субконтроктава – “мінус 3” і т.д.). “β-Доля” – циклічний процес ряду “ля бемоль” з періодом 171 875 років, має ранг $k = 10$ і, відповідно, належить до октави “мінус 50”. Більше того, циклічний процес з періодом α-півдоля (128906,25 років) належить вже до октави “мінус 49”. Закон світової гармонії, що виражається в існуванні музично-фрактального консонансного календаря, природно, охоплює всі рівні Всесвіту, тому організм людини мав “вписатися” в цю гармонію природи так, щоб його органи чуття, в першу чергу органи слуху і зору, відповідали б цьому календарю. Тому не дивно, що октавна структура вселенського календаря є продовженням музичних октав, освоєних людиною в процесі розробки основ теорії музики. Так народжувалася піфагорійська концепція “музики сфер”, що знайшла своє втілення у вченні про те, що “Всесвіт подібний до музичного інструменту”. Відповідність музичної октави, а також зорової октави Першооктаві розглянуто в статтях XXI і XXV серії [6, 7].

3. Верифікація фундаментального закону геологічної історії.

У природничих науках пріоритет потрібно надавати тим напрямкам, в основу яких покладено емпірично встановлені факти. Концепції, основа яких складена з умоглядних початкових посилань, мають швидше естетичну, ніж природничонаукову цінність. Певна річ, можливе геніальне прозріння, інтуїтивна вірна здогадка, але поки це не підтверджено в своїй основі емпірично встановленими даними, відношення до цього прозріння має бути як до рядових спекуляцій.

В.М. Ларін¹ [57, с. 241]

Наше найважливіше завдання – верифікувати закон геологічної історії, тобто показати відповідність його фактичним даним.

Цей закон, виражений математичною формулою (1), містить лише чотири відмінні від нуля цифри – 2, 3, 5, 8 – і цілий “парад нулів”. Так, початковий період (тріон) дорівнює 528 000 000 років. Проте в міру просування до все вищих октав – від октави “мінус 60” до октав “мінус 50” і “мінус 49” – весь цей “парад

¹ Володимир Миколайович Ларін – російський геолог (р.н. 1939), випускник МГУ. Широку популярність набули роботи В.М. Ларіна, присвячені розробці принципово нової глобальної геологічної концепції “первісно гідридної Землі”. Його докторська дисертація, захищена за цією проблематикою у 1989 р., опублікована в Канаді англійською мовою [57].

Таблиця 1. Геохронологічний календар (рівні тріону і геологічної ери)

Тріон	Ери та їх рубежі						
Фанерозой	508	24	332	25	156	26	-20
Неопротерозой	1036	21	860	22	684	23	508
Мезопротерозой	1564	18	1388	19	1212	20	1036
Палеопротерозой	2092	15	1916	16	1740	17	1564
Еопротерозой	2620	12	2444	13	2268	14	2092
Неоархей	3148	9	2972	10	2796	11	2620
Мезоархей	3676	6	3500	7	3324	8	3148
Палеоархей	4204	3	4028	4	3852	5	3676
Еоархей	4732	0	4556	1	4380	2	4204

нулів” поступово пропадає, і ми отримуємо значення періодів, таких як 171 875 років (β -доля) і 128 906,25 років (α -півдоля).

Перше питання верифікації – чи вийшли геологи, досліджуючі мезоцикли, що формують відклади осадової оболонки, на ці значення, отримані диким для традиційного геолога розрахунковим (дедуктивним) способом? Так, вийшли, і вийшли давно. У праці [16] вказано, що геологи, зокрема російський геолог С.Л. Афанасьєв, багато уваги приділяли мезоциклам з періодом 128 і 173 тис. років. Враховуючи, що емпіричну оцінку значення періоду з помилкою всього в 1 тис. років слід визнати дуже доброю, можна говорити про підтвердження теоретичної моделі емпіричними даними. Перевірка відповідності фактичним даним усього комплексу календарних таксонів – дуже велика (конче потрібна і дуже відповідальна) робота. Важливо цю роботу виконувати методично, крок за кроком, починаючи з найбільш значних таксонів.

Перший фундаментальний висновок, який впливає із закону (1), – це великомасштабний геохронологічний календар (рівня тріону і геологічної ери). Він опублікований у статті [15], але ми відтворюємо цей календар наново (табл. 1) з метою його верифікації.

Наведений календар розділяє рівномірно історію нашої планети на 9 інтервалів (тріонів) тривалістю 528 *тур*² кожен. Межі тріонів закон (1) дає змогу описати математично у вигляді формули

$$G(i, 0, 0) = 9, 8, 7, \dots, 1, 0. \quad (3)$$

Формула (3) породжує такі рубежі:

$$4732, 4204, 3676, 3148, 2620, 2092, 1564, 1036, 508, -20 \text{ Ma} \quad (4)$$

Четвірка дат

$$3676, 3148, 2620, 2092 \text{ Ma} \quad (5)$$

була виявлена українськими докембристами як стратиграфічні рівні тектономагматичних мегациклів у результаті тривалого і копіткого вивчення геологічної історії різних блоків Українського щита (УЩ) (М.П. Шербак зі співавт. [58]). Експериментальні оцінки віку рубежів, отримані геологами:

$$3650, 3150, 2600, 2100 \text{ Ma}, \quad (6)$$

з точністю до експериментальної похибки збігаються з розрахунковими, отриманими на основі обчислення за формулою (1). Безумовно, виявлення стратиграфічних рівнів (6) тектономагматичних мегациклів УЩ є визначним науковим відкриттям, яке обумовило створення витонченого геохронологічного календаря, а також дало змогу виявити цикл пульсації галактичного ядра, що започаткувало новий науковий напрям – історичну галактологію.

Однак продовжимо верифікацію рубежів (4). Два рубежі **1564, 1036 Ma**, в округленому вигляді – **1600, 1000 Ma**, включені як визначальні рубежі протерозою до шкали GTS-2004 [59], як нижні межі відповідно середнього і пізнього протерозою (мезопротерозою і неопротерозою).

Рубіж $G(3, 0, 0) = 1564 \text{ Ma}$ пов’язаний з чітко виявленим у геологічній історії діастрофізмом, названим Л.І. Салопом [60–63] паргуазьким (бл. 1550 *Ma*); рубіж $G(2, 0, 0) = 1036 \text{ Ma}$ охарактеризований ще яскравішим діастрофізмом – гренвільським (1050–1000 *Ma*). За цим діастрофізмом російські геологи (А.Б. Ронов, В.Ю. Хаїн, К.Б. Сеславінський [64]) провели межу між середнім і пізнім рифеєм (між юрматинієм і каратавієм).

Фанерозойські дати **508** років тому і **20** млн років уперед, як зазначено в статті ХХІІІ [6], чітко виділяються аномаліями на кривій відношення вмісту ізотопів стронцію (остання дата – на основі нескладної екстраполяції).

² Міжнародні позначення: *Ga* – млрд років назад; *Ma* – млн років назад, *ka* – тис. років назад; для характеристики тривалості часового інтервалу: *тур* – млн років, *кур* – тис. років, *ур* – років [65, с. 6].

Всі з наведених рубежів, за винятком першого, що є особливим випадком, можуть бути легко верифіковані. Під час верифікації використовуватимемо не лише добре відомі геологічні роботи, а й найновіший, тільки що виданий до 33-го Міжнародного геологічного конгресу монографічний збірник “Стислий опис геохронологічної шкали” (“The Concise Geologic Time Scale” [65]). У розділі “Докембрій”, написаному М. Ван-Кранендонком та ін. [66, с. 23–36], у шкалі докембрію виділено найраніший етап геологічної історії, названий хедським (Hadean), що дорівнює 4,56–4,03 Ga, який запропоновано розділити на дві частини – ранній і пізній хед з ізохроною поділу 4,2 Ga. А ця емпірична межа, яка дорівнює 4200 Ma (що відбувалося тоді – викладемо нижче), практично тотожна календарній межі початку 3-ї ери (тобто початку палеоархейського тріону), що дорівнює 4204 Ma.

Переконливо проілюструвавши, що всі рубежі тріонів, які припадають на геологічну історію, надійно верифіковані, проаналізуємо перший енергетичний удар Гестії (ядра Галактики) по Сонячній системі, датований $G(9, 0, 0) = 4732 \text{ Ma}$.

За половину аномалістичного галактичного року (за 88 млн років) до цього в нашій Метагалактиці відбулася доленосна подія – головне вселенське свято – одночасна активація ядер усіх або, принаймні, значної кількості галактик нашого Всесвіту [6, стаття XXI]. Як результат цього “свята” в периферійній області нашої Галактики Чумацький шлях виникло згущення матерії – протосонячна небула (“небула” – лат. туманність), що знаменувало народження Сонця і Сонячної системи. Спочатку ця протосонячна туманність, як вважають астрофізики, була двопуклою лінзою розміром 50 млн км у діаметрі. Характерна особливість цієї туманності, як підкреслював англійський астрофізик Фред Хойл³, – існування могутнього магнітного дипольного поля.

Енергетичний “удар” Гестії, можливо, відіграв найважливішу роль в історії Сонячної системи: він сприяв скиданню речовини протосонячної небули – почалося утворення протопланетної хмари, в якій конденсувалася проторечовина з подальшим ущільненням її в тверді планети земної групи. Цей процес, як вважають, був подібний “м’якому снігопаду” до центра планети. В процесі формування протопланетного диска скинута з протосонячної небули речовина мала рухатися, як підкреслював В.М. Ларін [57, с. 17], уперек магнітних силових ліній. Оскільки в результаті розпаду короткоживучих ізотопів ця речовина достатньою мірою була іонізована, розподіл хімічних елементів в Сонячній системі

визначався їх потенціалом іонізації. Водень, і особливо гелій, мають високі потенціали іонізації, тому вони переважно і опинилися у зовнішніх планетах. Для Землі основними елементами є (за убуванням) кремній, магній і залізо (в сумі вони складають 87% маси планети). За В.М. Ларінім, всі ці елементи в новонародженій Землі були наявні у вигляді водневих сполук – гідридів. Розділення планет на дві групи раніше намагалися пояснити на основі гіпотези “сонячного вітру”, який “видув” з внутрішньої частини протопланетного диска легкі елементи, тому поблизу Сонця утворилися планети земного типу, збагачені залізом та іншими важкими елементами. У зовнішній же частині Сонячної системи утворилися воднево-гелієві гіганти. Концепція магнітної сепарації дає змогу коректніше пояснити факти, що заганняють у глухий кут гіпотезу “сонячного вітру”. Наприклад, чому в поясі астероїдів значно більше, ніж в нашій планеті, важких елементів – золота, платини, осмію, іридію?

Як бачимо, процесу формування планет сучасна наука приділяє багато уваги. При цьому успішно застосовується комп’ютерне моделювання процесу формування планет з протопланетної хмари. Проблема галактичного “енергетичного удару” і його впливу на формування планет ставиться нами вперше. Можливо, це буде важливим для нових алгоритмів комп’ютерного моделювання у пошуках відповіді на питання, коли і чому почалося скидання речовини протосонячної небули, тобто формування планетного диска. Якщо ми матимемо рацію, то це означатиме, що “нульова” (догеологічна) ера і є час початку формування протопланетного диска, а в ньому – планет.

Рубежі тріонів визначають мегаструктуру нашої планети. Головний поділ на найбільші цикли – супереони тривалістю 24 геологічні ери (24 АГР). Геологічна історія охоплює один повний супереон (з нульової по двадцять третю еру) і другий, що порівняно недавно почався, – поки реалізувався і то не повністю тільки фанерозойський тріон (двадцять четверта, двадцять п’ята геологічні ери і двадцять шоста, що продовжується).

Супереон розділено на дві рівні частини – додекони, по 12 геологічних ер у кожному, – архейський і протерозойський. Ці додекони не зовсім збігаються за часом з тими, що прийнято вважати археем і протерозоем. Проте головне – межі між цими додеконами – 2620 Ma, їх потрібно вважати, з позицій геохронологічного календаря, межею між археем і протерозоем. У шкалі GTS-2004 ця межа проведена по ізохроні 2,5 Ga, яка “ріже” двадцятку геологічну еру, так

³ Фред Хойл (1915 р.н.) – провідний англійський астрофізик, лауреат Нобелівської премії, популярний письменник-фантаст.

би мовити, “по живому”. Ми вже вказували у своїх публікаціях, що це неправильно [15]. Критика цього рубежу прозвучала і на 33-му Міжнародному геологічному конгресі. У колективній монографії [65] М. Ван-Кранендонк пише: “хоча “красиве” кругле число (“nice round number”) 2,5 Ga і широко використовують як геохронологічний рубіж, але геологічно він не виражений, тому його не можна розглядати як науково обґрунтований” [66, р. 30]. Як межу між археєм і протерозоєм запропоновано інший рубіж – 2430 Ma, дуже рельєфно виражений геологічно. Для авторів така пропозиція не є несподіваною – ми багато писали про цю ізохрону. Обговорювати цю дату (2,43 Ga) будемо далі спеціально. А зараз звернімо увагу на те, що в шкалі С.Л. Афанасьєва [67] рубіж між археєм і протерозоєм визначений 2627,4 Ma, що практично точно збігається з календарною межею між архейським і протерозойським еонами – $G(5, 0, 0) = 2620 Ma$.

Завершивши верифікацію календарних рубежів тріонів, перейдемо до верифікації рубежів календарних геологічних ер, формула яких має вигляд

$$G(i, 0, 1), \quad (7)$$

де $i = 27, 26, 25, \dots, 0$.

Верифікацію природно почати з ранньої історії нашої планети. Перша ера історії нашої планети починається з рубежу $G(26, 0, 1) = 4556 Ma$, який за змістом і має визначати вік Землі. За численними оцінками [59, 65], вік Землі дорівнює 4,56 Ga, що майже точно збігається із розрахунковою календарною датою.

За сучасними уявленнями в період свого утворення наша планета була кулею, наповненою рідиною (“a molten ball” [66, р. 27]), але з часу 4,4 Ga, тобто практично з початку другої ери $G(25, 0, 1) = 4380 Ma$, починає формуватися первинна кора. Цей плавний процес відбувався до часу 4,03 Ga (до початку четвертої календарної ери $G(23, 0, 1) = 4028 Ma$) і був перерваний подією 4,2 Ga (нагадаємо, початок третьої ери $G(24, 0, 1) = 4204 Ma$), з якою пов’язане різке похолодання на нашій планеті. Це похолодання могло бути спричинене перетином галактичної площини, в якій розміщувався шар залізистого пилу. Сама катастрофічна для земної кори подія відбулася 3,85 Ga. Вона характерна не лише для Землі, а й для небесних тіл земної групи, сліди від неї зберігають поверхні Місяця і Меркурія. Ця подія – “Пізнє Важке Метеоритне Бомбардування” (“Late Heavy Meteor Bombardment”). Мається на увазі бомбардування планет земної групи кометними та астероїдними тілами. За часом ця подія збігається з початком п’ятої геологічної ери $G(22, 0, 1) = 3852 Ma$, що не дивно, адже в той

час Земля перетинала радіаційний галактичний пояс, де і були зосереджені орбіти великих метеоритних тіл.

Наслідки згаданого бомбардування, як вважають геологи [68], для нашої планети дуже значні. Була практично знищена земна кора, що тількино сформувалася (зразки гірських порід віком понад 3,85 Ga дуже рідкісні) [66].

Датування віку понад 4 млрд років, що можливо, припадають на третю календарну еру, були отримані для теригенних зерен циркону, виділених із метаморфізованих утворень Маунт Нарієр і Джек Хілз у межах гнейсового поясу Нарієр, кратон Ілгарн, Західна Австралія [66, 67]. Початкові магматичні породи – джерело теригенного матеріалу в осадах, що сформували давній континент, не збереглися. Цей, вже зниклий з лиця Землі континент, вчені назвали “континент Компстона” за ім’ям вченого (W. Compston), що розробив технологію визначення віку давніх цирконів і отримав перші результати у цій сфері [68]. Важке Бомбардування “закип’ятило” океани і знищило майже всі живі організми, за винятком термофілів, які мешкали у глибших зонах ділянок земної кори, що збереглися [70].

Підведемо попередні підсумки. Дати всіх істотних подій ранньої геологічної історії, від утворення нашої планети (4,56 Ga) до Важкого Бомбардування, з достатньою точністю передбачені геохронологічним календарем (табл. 2), що дуже дивно і показово – адже основою для розрахунку календаря слугувало виділення на осі геологічного часу положення герцинської геотектонічної ери (332–156 Ma) за стронцієвою кривою, а цей прогноз стосується ранньої історії Землі. Зазначене – чудова ілюстрація потужності принципу актуалізму в геології! Якщо геохронологічний календар розглядати, за В.М. Ларінім, як “інтуїтивну правильну здогадку” або навіть як “геніальне прозріння”, то ця “здогадка”, як бачимо, підтверджується на основі емпірично встановлених даних.

4. Найдавніше магнітне поле Землі

Наші уявлення про термодинамічні та хімічні умови глибин нашої планети примушують нас бачити в них середовища, сприятливі для існування водневих тіл. Тут активність хімічних реакцій зменшується, кисень швидко сходить нанівець, починають все більш і більш переважаєти метали типу заліза і, можливо, зростає кількість водню. У той самий час температура і тиск підвищуються. Все це має привести до збереження в цих глибинах водневих сполук, і зокрема розчинів водню в металах.
В.І. Вернадський [71, с.13–14]

Розрахунковий початок четвертої геологічної ери – 4028 Ma. Кожна ера починається з епохи інтенсивної тектономагматичної активізації. Найдавніше датування гірських порід 4,03 Ga майже

Таблиця 2. Верифікація геохронологічного календаря (рання історія нашої планети – еоархейський і палеоархейський тріони)

Календарна ера	Теоретична дата початку ери, Ма	Подія	Емпіричне датування, Ga
Перша	4556	Утворення Землі	4,56
Друга	4380	Початок утворення земної кори	4,4
Третя	4208	Охолодження планети	4,2
Четверта	4028	Завершення формування земної кори, раннє цирконове датування	4,03
П'ята	3852	Важке Метеоритне Бомбардування	3,85
Шоста	3675	Початок першого тектонічного мегациклу в межах Українського щита	3,65

точно відповідає теоретичній даті. Це – датування гнейсів комплексу Акаста кратона Слейв, північно-західна Канада [66]. Російський геолог Л.І. Салоп значно раніше виділяв готхобський діастрофізм, датуючи його 4,05–4,0 Ga [60–63], тобто початком четвертої ери. Таким чином, уже 4 млрд років тому нашу планету почали турбувати “зсередини”. У зв’язку з цим виникає вкрай важливе запитання: коли галактична енергія почала “закачуватися” в надра нашої планети? Невже 4 млрд років тому, незабаром після утворення Землі? Що сприяло цьому явищу? Згідно із запропонованою нами моделлю, першорядну роль у цьому процесі відіграє магнітне поле, що захоплює з галактичного радіаційного поясу заряджені частинки, які і формують іоносферні струми Землі, – головний чинник закачування енергії в земні надра. Знову запитання: коли і чому на нашій планеті виникло магнітне поле? Щоб відповісти на ці фундаментальні питання історії нашої планети, слід проаналізувати нові напрацювання авангардних геологів. Неухильний обов’язок геоінформатики як інтегруючої сили в науках про Землю – детальний аналіз нових ідей, висунутих геологами. До таких ідей, що привернули широку увагу, належить концеп-

ція “первісно гідридної Землі” В.М. Ларіна, який запропонував замість стереотипу, що склався про будову Землі “ядро – залізне, мантія – силікатна”, нову модель будови нашої планети (табл. 3).

У цьому випадку нас цікавить одна сфера Землі – її зовнішнє ядро. Воно характеризується такими особливостями:

- 1) поперечні сейсмічні хвилі через ядро не проходять, отже, воно знаходиться в рідкому стані.
- 2) на межі мантія – ядро густина речовини змінюється стрибком з 5,5 до 9,9 г/см³;
- 3) магнітне поле генерується у зовнішньому ядрі.

В.М. Ларін не лише висунув ідею, він наполегливо працював над її експериментальним доказом. Потрібно було експериментально встановити, які незвичайні властивості має метал із розчиненням у ньому воднем. Фізиків і металознавців це питання поки що не цікавило. І ось польовому геологу довелося добиватися проведення експериментів, які доказують, що, якщо метали з розчиненням в них воднем піддати всебічному гідростатичному стисненню, то з деякого рівня тиску окрихчування зникає, проявляється здатність до пластичної деформації, а з подальшим підвищенням тиску метали потечуть, нібито вони були роз-

Таблиця 3. Будова Землі, відповідно до концепції В.М. Ларіна [57, с. 36]

Сфера	Інтервал глибин, км	Склад
Літосфера	0 – 150	Силікати та оксиди
Металосфера	150 – 2900	Сплави і сполуки на основі кремнію, магнію та заліза
Ядро: зовнішнє	2900 – 5000	Метали з розчиненням у них воднем і гідриди металів
внутрішнє	5000 – 6371	Гідриди металів

плавлені. Проводити подібні експерименти фізики категорично відмовлялися, вважаючи, що подібна ідея абсолютно абсурдна. Однак експерименти все ж таки вдалося поставити⁴, і вони підтвердили головну ідею: зовнішнє ядро Землі може бути холодним (принаймні часом) і водночас залишатися рідким, електропровідним і щільним. Отже, якщо на ранній стадії розвитку Землі вже утворилося зовнішнє ядро, складене з металів з розчиненим в них воднем, то така сфера мала відзначитися плинністю (надплинністю?) і електропровідністю (наделектропровідністю?). Якщо це так, то магнітні поля Сонця і Галактики легко могли індукувати в зовнішньому ядрі Землі електричні струми, що створюють магнітне поле нашої планети. А якщо виникло магнітне поле Землі, то під час перетину галактичного радіаційного поясу в її надра закачувалася галактична енергія і, як наслідок, відбувалася тектономагматична активізація.

5. “Тетронний крок” геологічної історії. Продовжимо верифікацію рубежів геохронологічного календаря. Одна із самих суперечливих проблем геологічної історії – причина утворення суперконтинентів на зразок Гондвани Альфреда Вегенера (1880–1930). “Мобілісти” запропонували гіпотезу “плаваючих материків” (“плейттектоніки”), яка свого часу була дуже популярною, але незабаром зазнала заперечення з боку “фіксистів”, що висунули свої контраргументи: “Про який рух ми можемо говорити, якщо впродовж геологічного часу раз по раз в одні й ті самі локальні зони відбуваються ін’єкції одних і тих самих інтрузивних серій, часто вельми специфічного складу і явно мантійного генезису. Хіба це не свідчить про те, що земна кора нерухома щодо зон магмогенерації в мантію?”

Перипетії бурхливих суперечок “мобілістів” і “фіксистів” розглянуто у статті XIX [5] і монографії [8, ч. 6], там же надано докладну бібліографію, що стосується цієї полеміки. Безперечно одне: проблема виникнення і розпаду суперматериків – одна з вузлових у сучасній історичній геології. У науковеденні розроблена ефективна методологія розв’язання подібних проблем – методологія “мозкового штурму” (“brain storming”). Суть цієї методології полягає у такому: як можна більшій кількості вчених, компетентних у певній галузі, пропонують дати свою оригінальну версію вирішення проблеми, при цьому – і це дуже важливо – заздалегідь домовляються, що на першому етапі критика висловлених ідей виключається. Ці ідеї можуть здаватися на перший по-

гляд абсурдними, але важливо, щоб учасники “мозкового штурму” могли висловлюватися вільно, не боячись бути висміяними. І лише на другому етапі, коли накопичилася “критична маса” ідей, проводять їх скрупульозний детальний аналіз, щоб, синтезуючи сказане, нарешті знайти правильне вирішення складної проблеми. При цьому часто виявляється, що ідеї, які на першому етапі здавалися абсурдними і приймалися багатьма, як говориться, “в штики”, виявлялися врешті-решт найзмістовнішими, такими, що відіграють визначальну роль в остаточному вирішенні “вузлової” наукової проблеми. Саме як учасники такого “мозкового штурму” з розв’язання проблеми суперматериків, ми зважилися висловити навіть не “робочу гіпотезу”, а “затравкову ідею” (у сенсі: “не згоден? – запропонуй краще”) вирішення проблеми суперматериків. У нашій спробі знайти це рішення ми шукатимемо відповідь на такі запитання.

1. Чи є проблема утворення і розпаду суперматериків фундаментальною проблемою історичної геології, тобто такою, що охоплює всю історію нашої планети, починаючи з її виникнення?
2. Які причини утворення суперматериків – суто земні або це результат зовнішньої – галактичної або метагалактичної – дії?
3. Якщо це результат зовнішньої дії, то ця дія за своєю природою є циклічною чи ні?
4. Якщо зовнішня дія за своєю природою циклічна, то які параметри цього контролюючого мегациклу – його період, фаза? Як цей зовнішній процес пов’язаний з геохронологічним календарем? Якщо зв’язок з календарем явний, то вирішення проблеми утворення і розпаду суперматериків тісно пов’язане з проблемою верифікації геохронологічного календаря: і виникнення, і розпад суперматериків має строго підпорядковуватися геохронологічному календарю.

Розглянемо дати початку двох календарних ер – першої (4556 *Ma*) і п’ятої (3852 *Ma*). Що відбувалося в ці найважливіші моменти історії Землі? Для обох цих моментів характерна зовнішня стиска дія. У перший з цих моментів (4,56 *Ga*) Протоземля, що була до цього, згідно з астрофізичними даними [57, с. 27], кулястою хмарою з радіусом порядку 1 млн км (її густина була в 1000 разів менша густини повітря за тиску 10⁵ Па) під впливом стискувального процесу була перетворена на рідку кулю. У другий момент (3,85 *Ga*) наявна “стиска дія” – це інтенсивне бомбардування Землі кометними і астероїдними

⁴ Наведемо фрагменти опису експерименту з книги В.М. Ларіна [57, с. 53]. “... я стояв і невідривно стежив за стрілкою манометра, хотів знати, за якого тиску відбудеться зріджування металу. Потрібно було набрати 30 тис. атм, набрали 20 тисяч, і знову гуркнуло. Цього разу наважку вибило струменем у бік глядачів, вона ударилася в захисні дверцята, сповзла вниз і завмерла у вигляді калюжки на горизонтальній поверхні на очах здивованої публіки. ...Хтось, не вірячи своїм очам, став обережно мацати цю калюжку, як мацають розжарену сковорідку, потім осмілів, накрив її долонею і з подивом вимовив: “Але вона ж холодна!”

тілами. Якщо ці дві події належать до одного й того ж мегациклу, то його період дорівнює $4556 \text{ Ma} - 3852 \text{ Ma} = 704 \text{ myr}$. Геологічний мегацикл з періодом 700 myr для геологів – не новина. Його виявив ще у 1970-х роках новосибірський геолог В.П. Казарінов [83]. Питання про циклічність утворення суперматериків було порушено в 1966 р. американським геологом Дж. Вільсоном [76], у зв'язку з чим його американський колега Дж. Дьюей ввів поняття “Цикл Вільсона” [77]. В.Ю. Хаїн припускав, що цикл Вільсона в 3–4 рази триваліший за цикл Бертрана (тобто в нашому розумінні дорівнює 3–4 календарним геологічним ерам). Все це детально обговорено у статті XIX цієї серії [6] і в шостій частині серії монографій “Проблеми геоінформатики” [8, ч. 6].

Отже, ідея, що цикл формування суперконтинентів дорівнює чотирьом календарним геологічним ерам (такий мегацикл названо “тетроном”), належить до концепцій, що розглядаються в геологічній літературі. Якщо питання про період утворення суперконтинентів більш-менш зрозуміле, то питання про причини цього явища залишається відкритим. Наша “фантастична” ідея за своїм характером винятково проста. В результаті якоїсь зовнішньої “стискної дії” розміри планети зменшуються і при цьому (головний інтригуючий і фантастичний момент!) мантія Землі поглинає в себе океанічні води, так що дно океанів оголюється у вигляді суперконтиненту. Настає епоха кратонізації, і цей суперконтинент, що знов утворився, починає своє життя. Як тільки зовнішня стискаюча дія втрачає силу, планета знову починає розширюватися, причому “проглинуті води” поступово “вивергаються” із земних надр. При цьому в мантії Землі відбуваються глибокі зміни – маса перетвореної матерії, що утворилася, розсовує мантіїні блоки – фрагменти колишнього суперконтиненту. Вивержені з надр раніше поглинені води поступово утворюють спочатку неглибокі моря, а потім і справжні океани. Отже,

головна суть тих трансформацій, що відбуваються з планетою: у одній фазі – фундаментальні перетворення речовини матерії, що супроводжуються зменшенням об'єму планети і дезокеанізацією, в іншій – зворотне перетворення мантіїної речовини з розширенням планети і утворенням океанів.

Формули екстремальних моментів цієї мегапультсації:

а) “тетронний крок” утворення суперконтинентів (максимальна дезокеанізація):

$$G(26 - 4 \cdot i, 0, 1), \text{ де } i = 0, 1, 2, 3, \dots, 7; \quad (8)$$

б) “тетронний крок” максимальної океанізації:

$$G(24 - 4 \cdot i, 0, 1), \text{ де } i = 0, 1, 2, 3, \dots, 7. \quad (9)$$

Формула (8) породжує послідовність дат – календарних дат утворення суперконтинентів:

$$4556, 3148, 2444, 1740, 1036, 332 \text{ Ma} \quad (10)$$

Всі зазначені послідовності (10) – календарні і є датами, відповідно, 1-ї, 5-ї, 9-ї, 13-ї, 17-ї, 21-ї і 25-ї геологічних ер.

Формула (9) генерує таку послідовність дат максимальної океанізації:

$$4204, 3500, 2796, 2092, 1388, 684 - 20. \quad (11)$$

Послідовність (11) – це дати початку 3-ї, 7-ї, 11-ї, 15-ї, 19-ї, 23-ї і такої, що ще не настала, 27-ї геологічної ери. 27-ма ера буде за геологічними масштабами часу дуже скоро – всього через 20 млн років. Отже, ми є свідками екстремального стану нашої планети – максимальної океанізації. Попередній екстремальний стан, стан максимальної дезокеанізації, був усього 2 АГР тому – рубіж каледонської (24-ї) і герцинської (25-ї) тектонічних ер (332 Ma), коли утворився суперконтинент Гондвана, існування якого було доведене А. Вегенером. Календар мегапультсації нашої планети наведено в табл. 4.

Оскільки фанерозой найбільш вивчений інтервал геологічної історії, “подієвий візерунок” ос-

Таблиця 4. Календар утворення суперконтинентів і моментів максимальної океанізації за всю геологічну історію

№ п/п	Календарна дата виникнення суперконтинентів, Ma	Назви суперконтинентів у науковій літературі	Календарна дата максимальної океанізації, Ma
1	4556	Утворення Землі	4204
2	3852	Утворення протокори (зруйнованої астероїдним бомбардуванням)	3500
3	3148	Утворення суперматерика (“Еогея”)	2796
4	2444	Утворення суперматерика (“Моногея”)	2092
5	1740	Утворення суперматерика Нуна (“Мегагея”)	1388
6	1036	Утворення суперматерика Родінія (“Еогея”)	684
7	332	Утворення Гондвани	- 20

танньої мегапульсації Землі досліджено геологами дуже ретельно. Утворення Гондвани збіглося з мінімальним об'ємом планети – після цього почалося спочатку повільне, а потім все інтенсивніше збільшення земного радіуса, що відбулося у зменшенні сили тяжіння на поверхні Землі. Паралельно із збільшенням розміру планети збільшувалася маса води в морях і океанах, вона досягла свого максимуму наприкінці кайнозою – утворилися обширні і глибокі океани – Тихий, Атлантичний, Індійський. Розширення Землі, особливо починаючи з крейди, фіксувало багато дослідників – О. Хільгенберг [73, 74], С.В. Кері [75], В.Б. Нейман [76], В.К. Веселов і Т.В. Долицька [77, 78], Ю.В. Чудінов [79], В.Ф. Блінов [80], В.П. Іванкін [81] й ін.

Існують дві моделі розширення Землі. Одна модель передбачає збереження переважно баріонного заряду (тобто маси; баріонний заряд – число нуклонів) нашої планети. Інша модель ґрунтується на припущенні, що в основі цього розширення лежить збільшення маси речовини Землі. Проти другої моделі висунуті серйозні заперечення. Істотне збільшення маси Землі, по-перше, змінило б її орбіту і різко зменшило б тривалість земного року, по-друге – збільшило б тривалість земної доби. Такої радикальної зміни астрономічних параметрів не виявляється. Збільшення маси Землі має приводити до істотного зростання сили тяжіння на нашій планеті, а цього якраз і не спостерігається. Палеонтологи фіксують протилежний процес – грацилізацію (від слова “грація”) скелетів наземних тварин – ці скелети з моменту утворення Гондвани стають все менш масивними і все більш ажурними.

Для ілюстрації “грацильності” сучасних сухолюбивих тварин В.М. Ларін зіставляє будову двох тварин приблизно однакової маси – пермської сухолюбивої рептилії іностраницевії і сучасного ведмедя грізлі. “Скелет іностраницевії відрізняється такою масивністю, неначе природа явно перебрала із запасом міцності. Втім природа нічого не робить більше необхідного... Я бачу в цьому наслідок великої гравітації” [57, с. 71]. Проте якщо розширення нашої планети йде – за великим рахунком – із збереженням маси, то виникає ще одна проблема. Пригадаємо шкільні формули поверхні S і об'єму V кулі: $S = 4\pi r^2$, $V = (4/3)\pi r^3$. Порівняно невелике збільшення радіуса планети (наприклад, на одну чверть) приводить до зростання її поверхні більш ніж наполовину, а об'єму – майже удвічі (у 1,89 раза). Однак істотне збільшення об'єму планети має своїм наслідком таку саму істотну зміну густини земної речовини, а ця зміна пов'язана з кардинальною зміною хіміко-мінералогічної структури речовини. Ці проблеми ми зможемо вирішувати, коли визначимося з головною парадигмою хімічної будови Землі – чи залишимося на старих

позиціях “ядро – залізне, мантия – силікатна” або прислухаємося до висновків концепції “первісно гідридної” планети (“мантия – металосфера, тобто сплави і сполуки на основі кремнію, магнію і заліза; ядро – метали з розчиненим у них воднем і гідриди металів).

У запропонованій нами моделі “тетронного кроку” в історії Землі є два слабкі моменти, які і примусили нас підкреслити, що вона “фантастична” і висувається як “брейн-стормінгове порушення спокою”. Перший момент – що це за зовнішня “стиска дія”? Важке кометне бомбардування? Поки це звучить малопереконливо. Другий момент – куди ж діваються океанічні води під час “дезокеанізації”?

Концепція “первісно гідридної Землі” ще дуже молода, але спробуємо подивитися на процес “дезокеанізації” планети з цих позицій. Хімічне перетворення речовини планети в цьому випадку уявляється так: зростають об'єми гідридів металів в ядрі, а частина гідридів металів у металосфері (у мантиї) заміщується оксидами. Зворотний процес, процес “океанізації”, що супроводжує розпад суперконтиненту, “під” якого припадає на наш час, якраз і полягає у втраті водню ядром і, відповідно, перетворенні оксидів на гідриди в металосфері. Все це приводить до утворення в мантиї так званої ювенільної води, яка і витісняється на поверхню планети, заповнюючи моря і океани. Найважливіші обставини: утворення суперконтиненту і пов'язана з цим дезокеанізація – це в першу чергу поглинання нашою планетою хімічного елемента водню, а протилежний процес – розпад суперконтиненту і океанізація (а саме в цей час ми і живемо) – це, за великим рахунком, транспортування водню з надр Землі до її поверхні. Процес океанізації планети, а отже, і нескінченний потік водню (і вуглеводнів) з надр Землі, триватиме ще багато десятків мільйонів років. Ці потоки водню в земній корі частково перетворюються на вуглеводні – і так буде десятки мільйонів років. Тому геологи намагаються абсолютно по-новому, критично поглянути на висновки маститих експертів щодо повного “вичерпання запасів нафти і газу, що насувається”. Ці прогнози, з нових позицій, уявляються “дитячою страшилкою” [57, 220], попередю, як вважають, у людства нова енергетична епоха – епоха водневої енергетики.

6. "Зебра" геологічної історії. Оскільки зовнішнє ядро планети утворилося дуже рано – в хедський час, воно є середовищем, що містить метали з розчиненим в них воднем і, відповідно, має підвищену електропровідність. Земля дуже рано перетворилася на “магнітний флюгер”. Подібно до того як звичайний флюгер змінює свій напрямок і кут нахилу залежно від того, з якого боку подме

Таблиця 5. Календар “зебра” геологічної історії (Ma)

Фанерозойський тріон		
24-та ера	25-та ера	26-та ера
508 – 486	332 – 310	156 – 134
464 – 442	288 – 266	112 – 90
420 – 398	244 – 222	68 – 46
376 – 354	200 – 178	24 – 2
Протерозой. Неопротерозойський тріон		
21-ша ера	22-га ера	23-тя ера
1036 – 1014	860 – 838	684 – 662
992 – 970	816 – 794	640 – 618
948 – 926	772 – 750	596 – 574
904 – 882	728 – 706	552 – 530
Мезопротерозойський тріон		
18-та ера	19-та ера	20-та ера
1564 – 1542	1388 – 1366	1212 – 1190
1520 – 1498	1344 – 1322	1168 – 1146
1476 – 1454	1300 – 1278	1124 – 1102
1432 – 1410	1256 – 1234	1080 – 1058
Палеопротерозойський тріон		
15-та ера	16-та ера	17-та ера
2092 – 2070	1916 – 1894	1740 – 1718
2048 – 2026	1872 – 1850	1696 – 1674
2004 – 1982	1828 – 1806	1652 – 1630
1960 – 1938	1784 – 1762	1608 – 1586
Еопротерозойський тріон		
12-та ера	13-та ера	14-та ера
2620 – 2598	2444 – 2422	2268 – 2246
2576 – 2554	2400 – 2378	2224 – 2202
2532 – 2510	2356 – 2334	2180 – 2158
2488 – 2466	2312 – 2290	2136 – 2114
Архей. Неоархейський тріон		
9-та ера	10-та ера	11-та ера
3148 – 3126	2972 – 2950	2796 – 2774
3104 – 3082	2928 – 2906	2752 – 2730
3060 – 3038	2884 – 2862	2708 – 2686
3016 – 2994	2840 – 2818	2664 – 2642
Мезоархейський тріон		
6-та ера	7-та ера	8-та ера
3676 – 3654	3500 – 3478	3324 – 3302
3632 – 3610	3456 – 3434	3280 – 3258
3588 – 3566	3412 – 3390	3236 – 3214
3544 – 3522	3368 – 3346	3192 – 3170
Палеоархейський тріон		
3-тя ера	4-та ера	5-та ера
4204 – 4182	4028 – 4006	3852 – 3830
4160 – 4138	3984 – 3962	3808 – 3786
4116 – 4094	3940 – 3918	3764 – 3742
4070 – 4050	3896 – 3874	3720 – 3698

вітер, зовнішні магнітні поля (сонячне і галактичні) легко індукують у цій сфері, яку можна назвати “сферою В.М. Ларіна”, колові струми, що створюють магнітне поле Землі. Оскільки “маятник” коливань Сонячної системи перпендикулярно до галактичної площини “працює” невпинно, Земля строго закономірно перетинає галактичний радіаційний пояс, а після перетину пролітає поза ним. Під час перетину радіаційного поясу відбувається “закачування” галактичної енергії в надра нашої планети, а це веде до процесів тектономагматичної активізації (ТМА). Таким чином, практично всю геологічну історію (понад 4 млрд років) можна зобразити у вигляді “зебри” – чергування тектонічно активних і пасивних епох. У табл. 5 перелічені епохи ТМА. Межами епох відносно тектонічного спокою є: 1) кінець епохи ТМА; 2) початок наступної епохи ТМА.

Як впливає з матеріалів 33-го Геологічного конгресу, геологів, що працюють над створенням чергової історико-геологічної шкали, починають дратувати “круглі числа” геохронологічних рубежів. Це зрозуміти неважко: “нулі відчаю” в датах рубежів засвідчують неміч геологічної науки, тоді як геологія бурхливо розвивається – датування мінералів навіть найдавніших гірських порід, зокрема циркону, стає все точнішим, так що похибка вже давно зменшилася від перших десятків мільйонів років до перших мільйонів років. У зв’язку з цим М. Ван-Кранендонк у своєму розділі “Докембрії” [66] дає два варіанти шкали докембрії: традиційний (версія березня 2008 р.) з “нулями відчаю” і свій, уточнений. Межу між хедом і археєм він визначає як 4,03 Ga, тобто виходить практично точно на календарне значення початку 4-ї календарної ери. За кален-

дарем геологічної “зебри” це відповідає “літній епосі” 4028–4006 *Ma*, яку можна назвати “акастинським діастрофізмом”.

Межа між еоархейською і палеоархейською ерами визначена як 3,49 *Ga* (на відміну від рубежу традиційної шкали з “нулями відчаю” 3600 *Ma*). Рубіж 3490 *Ma* дуже точно відповідає “літній” епосі 7-ї календарної ери 3500 *Ma* – 3478 *Ma*. Рубіж між палеоархеєм і мезоархеєм традиційної шкали 3200 *Ma* пропонується замінити датою 3240 *Ma*, що достатньо точно відповідає “зимовій” епосі тектогенезу 8-ї ери 3236 *Ma* – 3214 *Ma*. Уточнений рубіж мезоархейської і неоархейської ер 2780 *Ma* (замість 2800 *Ma*) добре відповідає “літній” епосі 11-ї ери (2796 *Ma* – 2774 *Ma*). Рубіж між археєм і протерозоєм (2500 *Ma*) пропонується замінити датою 2430 *Ma*. Ми навели ці дані стосовно уточнення архейських рубежів, щоб виявити логіку нової системи визначення останніх. Рубежі проводять за датами конкретних подій – епох ГМА, що рельєфно виявилися. Межі між археєм і протерозоєм також в основі своїй подійні: 2430 *Ma* – дата “піку” формування поясів залізного зруденіння (BIF – “banded iron formation”). Дату 2433 *Ma* згадано у цій серії статей [8, ч. 4] для формулювання закону “щорічного” (мається на увазі аномалістичний галактичний рік) випадання космічного залізного пилу з утворенням родовищ заліза. Цей закон точно виконувався в Українському щиті для “літніх” епох тектогенезу протягом багатьох геологічних ер (з 8-ї по 15-ту), але залізородних родовищ, відповідних 13-й ері (2433 *Ma*), в Україні не знайдено. В Україні поки не знайдено, проте в усьому світі – скільки завгодно! 13-та ера в GTS-2004 представлена як період “сидерій” (від sideros – залізо). Висновок: потрібно шукати в Україні родовища залізної руди з віку приблизно 2430 *Ma* – такі, ймовірно, мають бути!

Наведемо приклад використання календаря історико-геологічної “зебри”. М. Ван-Кранендонк, пояснюючи походження назви протерозойського періоду “орозирій” (orosira – “гірський ланцюг”), вказує, що в інтервалі 1900–1850 *Ma* практично на всіх континентах відзначені факти орогенезу. Якщо поглянемо на календар “зебра”, то очевидно, що мова йде про “літню” і “осінню” епохи тектогенезу 16-ї ери, відповідно 1916–1894 і 1872–1850 *Ma*. При цьому календар указує на обов’язкову двостадійність цього процесу. В епоху 1894–1872 *Ma* (друга половина “літа”) процеси орогенезу згасають.

Фактів верифікації календаря на рівнях тріон – ера – період – епоха можна навести дуже багато. Як повідомлялося на 33-му Геологічному конгресі, в усьому світі отримано багато тисяч точних датувань гірських порід. Всі ці датування слід рознести за епохами “геологічної зебри”. На

цій основі геологічна історія виглядатиме чіткішою, більш осмисленою навіть у деталях. Таку роботу ми розпочали на Українському щиті, її результати опубліковані в статтях [15, 31] і в монографії [8, ч. 4].

7. Висновок. Європейська наука має свою логіку розвитку, в межах якої і відбувалося становлення наук про Землю. У цій статті ми зважилися йти абсолютно іншим шляхом, здавалося б, в розріз із усталеними традиціями. Цей шлях – наслідувати інтелектуальні напрацювання наших далеких предків – мудреців цивілізації стародавньої Античності, виконуючи їх заповіт – “зануритися в стародавнє вчення, бо воно наше”. За основу нами взято давньоруське філософське вчення про Праву, Яву і Наву, що є, на нашу думку, вершиною людської мудрості. Поставлене нами завдання нав’язне цим вченням: сформулювати той простий, красивий і гармонійний Закон (“Праву”), який і лежить в основі Всесвіту. Такий закон сформульований у вигляді вселенського календаря, який водночас є і геохронологічним календарем, тобто предусталеним заздалегідь детальним “рисунок” всієї ієрархії подій геологічної історії, починаючи від великомасштабних мегациклів з періодом в мільярди і сотні мільйонів років, що відображають пульсацію Галактики і Метагалактики, до мезоциклів з періодом у перші сотні тисяч років, таких як “бета-доля” (період 171875 років), “альфа-півдоля” (період 128906 років і 3 міс), в яких неважко побачити 173-тисячолітні і 128-річні циклічності, що досліджували геологи починаючи з 1930-х років.

Більш того, сформульований закон геологічної історії виводить і на трансгресивно-регресивний цикл в 3 сара ($1 \text{ sar} = 60^2 = 3600$ років), установлений нашими далекими предками, що спостерігали за настанням і відступом повеней, – бідою прибережних жителів. Про цей цикл в 10800 років ми дізналися з фрагментів, що дійшли від давніх мудреців Еллади, – Ліна і Геракліта. Нам важливо було показати, що Ява – світ явищ, тобто подій геологічної історії, строго слідує предусталеному закону – Праві. Така постановка питання буквально шокує традиційно мислячого геолога, впевненого, що геологічна історія – це випадкове нагромування не пов’язаних одна з одною подій, що вона надзвичайно заплутана. Розплутати її – ось мета статті. Формулювання – в строгій математичній формі – закону історії Землі є, на нашу думку, епохостворювальною подією в становленні історичної геології, оскільки додає їй новий статус, статус науки точної, науки дедуктивної, яка може робити найважливіші висновки вже не тільки і не стільки емпірично, а й на основі дедукції із сформульованого закону.

1. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Геоінформатика. – 2002. – Ст. I, № 1. – С. 7–19; Ст. II, № 2. – С. 5–19; Ст. III, № 3. – С. 5–14; Ст. IV, № 4. – С. 5–19.
2. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Там само. – 2003. – Ст. V, № 1. – С. 5–14; Ст. VI, № 2. – С. 5–17; Ст. VII, № 3. – С. 5–23; Ст. VIII, № 4. – С. 7–24.
3. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Там само. – 2004. – Ст. IX, № 1. – С. 5–20; Ст. X, № 2. – С. 5–14; Ст. XI, № 3. – С. 11–21; Ст. XII, № 4. – С. 5–22.
4. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Там само. – 2005. – Ст. XIII, № 1. – С. 5–26; Ст. XIV, № 2. – С. 5–30; Ст. XV, № 3. – С. 5–18; Ст. XVI, № 4. – С. 5–19.
5. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Там само. – 2006. – Ст. XVII, № 1. – С. 5–13; Ст. XVIII, № 2. – С. 5–19; Ст. XIX, № 3. – С. 5–18; Ст. XX, № 4. – С. 5–19.
6. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Там само. – 2007. – Ст. XXI, № 1. – С. 5–13; № 2, Ст. XXII. – С. 13–21; № 3, Ст. XXIII. – С. 5–18; № 4, Ст. XXIV. – С. 5–18.
7. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Там само. – 2008. – Ст. XXV, № 1. – С. 5–17; Ст. XXVI, № 2. – С. 5–20; Ст. XXVII, № 3. – С. 5–20.
8. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Проблемы геоинформатики. – Киев: ЦММ НАНУ, 2002. – Ч. 1. – 78 с.; 2003. Ч. 2. – 134 с.; 2004. Ч. 3. – 90 с.; 2005. Ч. 4. – 122 с.; 2006. Ч. 5. – 180 с.; 2007. Ч. 6. – 164 с.; 2008. Ч. 7. – 152 с.
9. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Геоинформатика и геохарактерология // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. – К., 2004. – Т. 1. – С. 13–19.
10. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Геоинформатика и история геологических знаний // Там само. – С. 4–12.
11. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Одиннадцатитысячелетний гелиогеологический цикл и “Великий год” Лина-Гераклита // Там само. – К., 2005. – С. 410–418.
12. Кулінкович А.Є. 250 лет со дня рождения пионера украинской геологической мысли Федора Моисеенко // Там само. – С. 419–420.
13. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. Новый взгляд на проблему “Разум и Вселенная”. Циклическое развитие Метагалактики и “генеральный план” истории Земли // Там само. – К., 2006. – С. 4–22.
14. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. К разработке общей теории Земли // Там само. – К., 2007. – С. 4–14.
15. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. Докембрийская галакто-геологическая историография Украинского щита // Там само. – К., 2008. – С. 5–17.
16. Карогодин Ю.А., Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. “Болевые точки” стратиграфии и геохронологии нефтегазовых бассейнов. – Киев: ЦММ НАН Украины, 2005. – 228 с.
17. Кулінкович А.Є. Нефтегазовая геология, геофизика вообще и ядерная геофизика: кризис или затишье перед новым могучим рывком // 36. наук. праць Укр. держ. геологорозв. ін-ту. – 2003. – № 1. – С. 5–22.
18. Соколов Ю.Н., Афанасьев С.Л., Кулінкович А.Є., Халин В.Е. и др. Циклы как основа мироздания. – Ставрополь: СКГТУ, 2001. – 554 с.
19. Кулінкович А.Є. Фундаментальный закон геологии – закон многоуровневой системной цикличности геологической истории // В кн. [18]. – С. 413–432, 550–554.
20. Субетто А.И., Кулінкович А.Є. и др. Вернадская революция в системе научного мировоззрения – поиск ноосферной модели будущего человечества в XXI веке. – СПб: Астерион, 2003. – 592 с.
21. Кулінкович А.Є. Системогенетика и фундаментальная революция в философии // Вопросы системогенетики. Теоретико-методологический альманах. – Кострома: Изд-во Костром. ун-та им. Н.А. Некрасова, 2003. – С. 78–103.
22. Кулінкович А.Є. В.И. Вернадский и современные актуальные биогеохимические проблемы биосферологии и ноосферологии // Там же. – С. 245–270.
23. Kulinkovich A., Yakymchuk N. Natural geochronological classification and geodynamic methods of determination of the absolute age of sediments // 32nd Int. Geol. Congr. Presentation 111–22. – 2004.
24. Кулінкович А.Є. Фундаментальный прорыв в исторической геологии – создание геохронологического календаря докембрийской истории Земли // Циклы природы и общества. Материалы XIII Междунар. конф., Ставрополь, 26–29 окт. 2005 г. – Ставрополь, 2005. – С. 31–40.
25. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. 32-й Міжнародний геологічний конгрес // Геоінформатика. – 2004. – № 4. – С. 91–95.
26. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Вагомий крок у становленні української геологічної інформатики // Там само. – 2005. – № 4. – С. 76–83.
27. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. Космические источники энергии тектоорогении // Энергетика Земли, її геолого-екологічні прояви та науково-практичне використання. – К.: Вид-во Київ. ун-ту, 2006. – С. 219–225.
28. *Международные* Сорокинские чтения “Социальные трансформации социокультурной динамики 20–21 веков: Реверсивно-циклическая парадигма”. Материалы междунар. науч. конф. – Киев: НАУ, 2007. – 223 с.
29. Кулінкович А.Є. Биоконституционная социология познания. Современная борьба двух экспонент // В кн.: [28]. – С. 75–89.
30. Кулінкович А.Є. “Болевые точки” на оси исторического времени // В кн.: [28]. – С. 154–161.
31. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. Детальный календарь докембрия и геологическая история Украинского кристаллического щита // Еволюція докембрійських гранітоїдів і пов’язаних з ними корисних копалин у зв’язку з енергетикою Землі і етапами її тектоно-магматичної активізації. – К.: УкрДГРІ, 2008. – С. 137–142.
32. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Философский фундамент современной геологии и естественная общепла-

- нетарная геохронологическая шкала. — Киев: Карбон Лтд, 2004. — 33 с. — Препр.
33. Куликович А.Е., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. От геохронологической шкалы докембрия к его геохронологическому календарю. — Киев: Карбон Лтд, 2004. — 26 с. — Препр.
 34. Куликович А.Е., Якимчук Н.А. Геохронологический календарь как альтернатива геохронологическим шкалам. — Киев, 2008. — 36 с. — Препр.
 35. Kulinkovich A.Ye., Yakymchuk M.A. Geochronological calendar as an alternative to the "geologic time scales". — Kyiv, 2008. — 31 p. — Препр.
 36. Велесова книга. Пер., ком. В.С. Гнатюк, Ю.В. Гнатюк. — М.: Амрита-Русь, 2006. — 272 с.
 37. Куликович А.Е. Совершающаяся интеллектуальная революция как необходимое условие возрождения Евро-Азиатской (Православной) цивилизации // Перспективы развития российской экономики и ее место в глобальном экономическом пространстве. — М.: Междунар. фонд Кондратьева, 2000. — С. 20–26.
 38. Фролов В.Т. Наука геология: философский анализ. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — 128 с.
 39. Шаранов И.П. Метагеология. — М.: Наука, 1989. — 208 с.
 40. Фролов В.Т. Опыт и методика комплексных стратиграфо-литологических и палеонтологических исследований. — М.: Изд-во МГУ, 1965. — 197 с.
 41. Фролов В.Т. Генетическая типизация морских отложений. — М.: Недра, 1984. — 222 с.
 42. Фролов В.Т. Литология. Кн. 2. — М.: Изд-во МГУ, 1993. — 431 с.
 43. Фролов В.Т. Литология. Кн. 3. — М.: Изд-во МГУ, 1995. — 352 с.
 44. Катастрофы в истории Земли. Новый униформизм / Ред. перевода В. Т. Фролов. — М.: Мир, 1986. — 471 с.
 45. Красилов В.А. Палеоэкосистемы // Изв. АН СССР. Сер. геол. — 1970. — № 4. — С. 114–159.
 46. Ганелин В.Г. Стратиграфический дуализм, его природа и следствия // История и методология геологических наук. — Киев: Наук. думка, 1985. — С. 13–25.
 47. Романовский С.И. Методологические и исторические корни одного недоразумения теоретической стратиграфии // Там же. — С. 26–33.
 48. Пронин А.А. Герцинский цикл тектонической истории Земли. — Л.: Наука. — 1969. — 196 с.
 49. Пронин А.А. Альпийский цикл тектонической истории Земли. Мезозой. — Л.: Наука. — 1973. — 224 с.
 50. Пронин А.А. Альпийский цикл тектонической истории Земли. Кайнозой. — Л.: Наука. — 1973. — 318 с.
 51. Пронин А.А. Каледонский цикл тектонической истории Земли. — Л.: Наука, 1969. — 232 с.
 52. Хаин В.Е. Осцилляционный ритм земной коры // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. — 17(1). — 1939. — С. 56–81.
 53. Куликович А.Е. Геотаймерный анализ геофизических данных на примере палеозойских отложений ДДЗ // Геолого-геофизические исследования нефтегазовых недр Украины. Т. 2. — Львов: УкрГГРИ, 1997–1998. — С. 67–78.
 54. Кожевников Д.А., Куликович А.Е. Циклометрическая интерпретация данных геофизических исследований скважин и "геологический интеллект". Междунар. конф. и выставка ЕАГО-GAGE-SEG Москва 97 (15–18 сент. 1997). Сб. тез. — М.: Союзцентр, 1997.
 55. Куликович А.Е., Кожевников Д.А. Циклостратиграфический анализ осадочных бассейнов по данным геофизических исследований скважин // Геофизика. — 1998. — № 3. — С. 39–51.
 56. Фрагменты ранних греческих философов / Подг. А.В. Лебедев. — М.: Наука, 1989. — Т. 1. — 576 с.
 57. Ларин В.Н. Наша Земля (происхождение, состав, строение и развитие изначально гидридной Земли). — М.: Агар, 2005. — 242 с.
 58. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Бартницкий Е.Н. и др. Геохронологическая шкала докембрия Украинского щита. — Киев: Наук. думка, 1989. — 144 с.
 59. Gradstein F., Ogg J., Smith A et al. A Geologic Time Scale 2004. — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2004. — 589 p.
 60. Салон Л.И. Общая стратиграфическая шкала докембрия. — Л.: Недра. — 1973. — 309 с.
 61. Салон Л.И. Периодизация и корреляция докембрия южных материков. Докембрий Африки. — Л.: Недра. — 1977. — 304 с.
 62. Салон Л.И. Геологическое развитие Земли в докембрии. — Л.: Недра. — 1982. — 210 с.
 63. Салон Л.И. Тектонические циклы докембрия (проблема периодичности тектогенеза) // Сов. геология. — 1983. — № 3. — С. 37–46.
 64. Ронов А.Б., Хаин В.Е., Сеславинский К.Б. Нижне- и среднерифейские литологические комплексы мира // Сов. геология. — 1980. — № 5. — С. 59–79.
 65. Ogg J.G., Ogg G., Gradstein F.M. The concise Geologic Time Scale. — New York: Cambridge Univ. Press, 2008. — 177 p.
 66. Kranendonk Van M.J., Gehling J., Shields G. Precambrian. — In [65], p. 23–36.
 67. Афанасьев С.Л. Проблемы цикличности // Циклы природы и общества. Материалы 4-й Междунар. конф. "Циклы природы и общества". Ч. 1. — Ставрополь: Изд-во Ставроп. ун-та, 1998. — С. 66–83.
 68. Kamber S.V. The enigma of the terrestrial protocrust: evidence for its former existence and the importance of its complete disappearance // Earth's Oldest Rocks / Eds. M.J. Van Kranendonk, R.H. Smithies, and V. Bennet. Developments in Precambrian Geology, 2007. — 15. — P. 75–90.
 69. Stern, R.A., Bleeker W. Age of the world's oldest rocks refined using Canada's SHRIMP: the Acasta Gneiss Complex, Northwest Territories // Geoscience Canada. — 1998. — 25. — P. 27–31.
 70. Zahnle K., Arndt N., Cockell C. et al. Emergence of a habitable planet // Space science Reviews. — 2007. — 129. — P. 35–78. — [A fascinating examination of possible events during the Hadean.]
 71. Вернадский В.И. Избранные сочинения. Т. 4, кн. 2. — М., 1960. — С. 13–14.
 72. Wilson J.T. Static or mobile Earth: the current scientific revolution // Gondwanaland revisited. — 1969.
 73. Dewey J.F. Plate tectonic and evolution of Alpine system // Geol. Soc. Amer. Bull. — 1973. — 84. — P. 3137–3180.
 74. Hilgetberg O.Ch. Vom wachsenden Erdball. — Berlin, 1933. — 56 p.
 75. Hilgetberg O.Ch. Die Palaecogeographie den expahdierende Erde vom Carbon bis zum Tertiaer nach paleomagnetischen Messungen // Geol. Rundschau. — 1966. — B. 55, N. 3. — P. 878–924.
 76. Carey S.W. The expanding Earth. — Amsterdam: Elsevier, 1976. — 548 p.
 77. Нейман В.Б. Расширяющаяся Земля. — М.: Географиздат, 1962. — 80 с.

78. *Веселов К.Е.* Гравитационное поле и геологическое развитие Земли // Сов. геология. — 1976. — № 5. — С. 70–81.
79. *Веселов К.Е., Долицкая Т.В.* Развитие земной коры в гипотезе расширяющейся Земли. — 1988. — № 8. — С. 97–107.
80. *Чудинов Ю.В.* Расширение Земли как альтернатива новой глобальной тектонике // Геотектоника. — 1976. — № 1. — С. 19–37.
81. *Блинов В.Ф.* Растущая Земля. — М.: Эдиториал УРСС, 2003. — 272 с.
82. *Иванкин В.П.* Увеличение размеров и массы Земли — решающий фактор ее геологического развития // Сов. геология. — 1989. — № 5. — С. 115–123.
83. *Куликович А.Е.* Концептуальные основы геологии и геофизики. — Киев: Знание, 1991. — 28 с.

Надійшла в редакцію 11.09.2008 р.

А.Є. Кулінкович, М.А. Якимчук

ГЕОИНФОРМАТИКА: ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ, ПРЕДМЕТ, МЕТОД, ЗАДАЧІ (СУЧАСНА ТОЧКА ЗОРУ). СТАТТЯ ХХVІІІ

У двадцять восьмій статті зазначеної серії публікацій проаналізовано фундаментальний закон геологічної історії, сформульований у вигляді простої математичної формули. Ця формула описує всю історію нашої планети з надзвичайною детальністю, аж до циклів з періодом в 172 тис. років. На основі сформульованого закону розроблений геохронологічний календар. Розглянуто проблеми верифікації геохронологічного календаря. Показано, що феномен утворення і розпаду суперконтинентів є циклічним за своєю природою і контролюється геохронологічним календарем.

А.Е. Куликович, Н.А. Якимчук

ГЕОИНФОРМАТИКА: ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ, ПРЕДМЕТ, МЕТОД, ЗАДАЧИ (СОВРЕМЕННАЯ ТОЧКА ЗРЕНИЯ). СТАТЬЯ ХХVІІІ

В двадцать восьмой статье данной серии публикаций анализируется фундаментальный закон геологической истории, сформулированный в виде простой математической формуле. Эта формула описывает всю историю нашей планеты с исключительной детальностью, вплоть до циклов с периодом в 172 тыс. лет. На основе сформулированного закона разработан геохронологический календарь. Рассматриваются проблемы верификации геохронологического календаря. Показано, что феномен образования и распада суперконтинентов циклический по своей природе и контролируется геохронологическим календарем.