

# ФІКСИЗМ, МОБІЛІЗМ ЧИ ЦИКЛІЧНЕ РОЗШИРЕННЯ ЗЕМЛІ

М.І.Галабуда

(Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України)

*Резюме.* Циклічність геологічних процесів обумовлена тісним зв'язком Землі з Космосом. Найбільш визначні геологічні події припадають на початок космічної весни, коли після проходження Сонячною системою апогею своєї орбіти, починає зменшуватись швидкість обертання планети. Для збереження моменту кількості руху Земля розформовує приекваторіальне здимання і здійснює перерозподіл речовини в приповерхневих зонах. Це епохи розширення планети.

Геологічна наука у своєму розвитку має значні відмінності від інших природничих наук. Вони пов'язані з тим, що геологія вивчає не сучасні явища, а тривалу історію нашої планети. Причому, якщо фізика чи хімія досліджують безпосередні процеси перетворення речовини, то геологія висвітлює лише відбиття на поверхні Землі глибинних процесів, що відбуваються у її надрах. Ця особливість стала причиною того, що у розвитку геологічної науки проявилась ціла низка наукових революцій, у процесі яких відбувалася зміна наукових парадигм. Наукова революція – це докорінна ломка логічного строю (будови) науки, в результаті якої певна наукова концепція змінюється іншою (відбувається зміна парадигми). Явище це надзвичайно рідке і в історії геологічної науки можна нарахувати лише декілька таких революцій. Зараз якраз і здійснюється така революція, тому розгляд динаміки її розвитку становить певний інтерес.

Порівняння уявлень вчених античної давнини, середньовіччя і епохи відродження свідчать про подібність розуміння ними геологічних процесів. Від Арістотеля до Леонардо да Вінчі і, навіть, Ломоносова загальна картина геологічних процесів трактувалась як поступові здимання та опускання

земної поверхні, які відбиваються у змінах суші і моря. Спостереження Н.Стено про умови залягання гірських порід, погляди М.Ломоносова на шари земні чи Л.Буха про зв'язок підняття з вулканізмом не змінили загального напрямку геологічної думки: зовнішній вигляд поверхні Землі формується рухами, що мають різну швидкість, проте геологія ще не в стані розкрити часову послідовність цих рухів.

Перша революція в геологічному пізнанні пов'язана з швидким нагромадженням геологічних знань (що почалось в епоху великих географічних відкриттів) винаходом мікроскопа, телескопа, барометра і термометра, створенням геліоцентричної системи світу, і появою історизму в геології (розробці шкали осадових утворень Англії, а потім і біостратиграфічної шкали відносної геохронології фанерозою). Усе це дозволило почати геологічне картування територій як з горизонтальним, так і складчастим заляганням осадових шарів.

Теоретичною основою у розумінні формування геотектонічних елементів у нову епоху стали дві альтернативні концепції – неплутонізм та плутонізм. В подальшому плутонізм став основою для розвитку гіпотези підняття, а плутонізм – геосинкліналей, а уявлення Канта і Лапласа про



гаряче походження Землі – для формування дедуктивної концепції, що дістала назву “теорія контракції”. Гіпотеза витікала з уявлень про поступове охолодження Землі і періодичне зменшення земного радіуса, її розквіт припав на межу XIX і XX століть, і пов’язаний з становленням історизму в геології.

У 20-х – 30-х роках з розвитком геофізичних досліджень і появою нових даних про внутрішню будову Землі гіпотеза контракції змінюється гіпотезами дрейфу материків, ізостації, підкорових течій, астенолітною та ін., які вдосконалювались протягом XX століття по мірі появи нових методів досліджень.

У кінці XX століття геологія переживає кризу, яка полягає в існуванні і одночасному розвитку двох рівноправних, але взаємовиключаючих одна одну концепцій про походження і формування структури земної кори. Перша з них у сучасній структурі кори бачить свідчення тривалої незмінності мінералів, гірських порід, давніх структурних форм, а друга – стверджує перманентне переміщення літосферних блоків і шарів земної кори. Криза полягає в тому, що сучасні концепції фіксізму і мобілізму не здатні оцінити достовірність протилежної концепції і досягти якогось консенсусу. Усі спроби об’єднання зводяться до поглинання однієї концепції іншою. Основною перешкодою у цьому процесі є відсутність єдиної основи для об’єднання геолого-історичного і геофізичного підходів у вивченні земної літосфери. Основним завданням геологів кінця XX століття є пошук у великому розмаїтті геологічних гіпотез таких, які б найповніше відповідали відомим законам природничих наук.

Основою геологічних знань сучасності є спостереження, що здійснюються різними шляхами і методами: зйомкою, бурінням, геофізичними вимірами, дистанційним фотографуванням, а також дані, одержані іншими науками (фізикою, хімією, астрономією, біологією тощо). Ці матеріали утилізуються геологією у вигляді різноманітних карт, перерізів, графіків тощо. У близькому майбутті геологічні факти, очевидно, також будуть поповнюватись з цих самих джерел, тому нові геологічні ідеї та концепції повинні не тільки висвітлювати конкретні закономірності, але й відповідати на питання інших природничих наук (астрономії, фізики ...).

#### *Сучасні уявлення про рельєф, форму і глибинну будову Землі*

Земна поверхня чітко диференційована на два глобальні гіпсометричні рівні. Верхній – охоплює

континенти, де середні абсолютні відмітки становлять перші сотні метрів, а нижній – океани і моря, де ці середні відмітки знаходяться на глибині біля 5 км. Найбільші перепади рельєфу між континентами (Гімалайські гори) та океанами (глибоководний Маріанський жолоб) досягають майже 20 км. У сучасну геологічну епоху ізостатична рівновага земної поверхні підтримується переважно за рахунок розмиву порід на високих гіпсометричних рівнях, їх переносу і седиментації на низьких.

Обертання Землі зумовлене Місяцем і Сонцем. Викликаний ними обертовий момент виникає тільки тому, що Земля не зовсім сферична. Її форма названа геоїдом.

Міцність земної речовини є незначною порівняно з діючими на неї силами, тому земна речовина змушена поводитись, як рідина. У наш час форма Землі (геоїд) наближається до еліпсоїда обертання. Еліптичність геоїда – 1/298. Екваторіальний радіус (6378 км) на 22 км довший від полярного. Відхилення геоїда від цього значення вимірюється десятками метрів і не має великого значення під час вираховування глобальних величин.

Внаслідок обертання у кожній точці Землі (крім полюсів) виникає відцентрова сила – С, спрямована від осі обертання назовні. Якби Земля залишалася сферичною, то ця сила стягувала б усі рухомі флюїди до екватора і це тривало б доти, поки Земля не прийняла б нової форми, при якій сумарна сила (Р), що виникає від сумування відцентрової (С) і гравітаційної (G) сил, скрізь була б спрямована перпендикулярно до поверхні. Напрямок цієї сили визначається по прямовису, тому форми планетарних глибинних оболонок звичайно подібні до поверхні.

За сучасними уявленнями в глобальній будові Землі можна виділити: ядро (внутрішнє і зовнішнє), мантію (нижню і верхню) і земну кору. В останні десятиріччя земну кору разом з покрівлею мантії стали називати літосферою – твердою оболонкою планети, що пружно реагує на вертикальні навантаження, а окремі частини якої переміщуються по поверхні Землі у вигляді літосферних плит. Під літосферою виділяється астеносфера з шаром низьких швидкостей, яка через часткове плавлення є пластичною і здатна «перетікати» під підшовою літосфери, забезпечуючи цим ізостатичний стан і формування рельєфу поверхні Землі.

Літосферу разом з в'язкою частиною астеносфери називають тектоносферою. Вважається, що саме у цій частині Землі зароджуються і здійснюються активні тектонічні і магматичні процеси, які зумовлюють усі речовинні неоднорідності і фізичні властивості у зовнішніх оболонках планети.



### Особливості розміщення континентів.

За уявленнями нової глобальної тектоніки [1] сучасна земна кора розбита на декілька великих і ряд малих літосферних плит, розділених рухливими поясами, які є їх границями. Виділяють три основні типи границь: конструктивні (пов'язані з серединно-океанічними хребтами), деструктивні (приурочені до глибоководних жолобів і острівних дуг) і консервативні (співпадають з трансформними зсувами). Границі між плитами, як геологічні структури, мусять відповідати певним вимогам плитової тектоніки. Основними з них є безперервність і сейсмічна активність. Крім того, напрям зміщення кожної ділянки границі і амплітуда зміщення повинні описуватись кривою пропорційною віддалі до полюсу обертання плити.

Концепція нової глобальної тектоніки передбачає переміщення плит на значні віддалі, нарощення їх площі на конструктивних (розростання серединно-океанічних хребтів) і зменшення її на деструктивних границях (субдукції країв океанічних плит в глибоководних жолобах). На консервативних границях площа поверхні Землі не змінюється. За класичним варіантом тектоніки плит (Морган, 1968) радіус Землі вважається постійним, площа поверхні літосфери, що виникає в зонах спредінгу, повинна відповідати площі її скорочення в зонах субдукції.

На причини руху літосферних плит єдності в поглядах дослідників немає. Згідно з сучасним розумінням цього процесу виділяються три категорії сил, що можуть спричинити рух плит. Першу з них пов'язують з тиском порід серединно-океанічного хребта і гравітаційним сповзанням плит по похилій площині; другу - з тягою плити, край якої занурюється у мантию; третю - з конвекцією мантиї. Дві перші концепції передбачають, що конвекція в мантиї зумовлена саме рухом плит, а третя навпаки - рух плит викликаний щільнісною конвекцією у мантиї.

Останнім часом з'ясувалося, що верхня мантия неоднорідна по горизонталі стосовно швидкостей проходження сейсмічних хвиль і теплових потоків. Це дало привід Пресу [2] відкинути припущення про існування загальномантії конвективних потоків, які забезпечували б її хімічну гомогенізацію. Можливо, у цій неоднорідності мантиї слід шукати пояснення як же окисли водню, калію, сіліцію, алюмінію зуміли відокремитися від первинної суміші компонентів, пройти через внутрішні зони Землі і утворити на її поверхні сім потовщень у вигляді континентів. Останні чомусь згруповані у північній (віддаленій від Сонця) півкулі планети, а мантия південної півкулі майже оголена перед

космічним випромінюванням. Пояснити цю особливість поки що не вдається, проте у такому розміщенні континентів ми вбачаємо вплив Космосу на диференціацію земної речовини, при якій на щільні і тугоплавкі породи, що занурюються до центра планети, він діє менше, ніж на легкі і легкоплавкі, які піднімаються до поверхні Землі.

Повертаючись до причин руху літосферних плит зауважимо, що починаючи з роботи Є.Буларда [3], кінематика їх переміщення на поверхні Землі розглядається як обертання навколо так званих ейлерових полюсів. На відміну від згаданих пояснень цього явища, ми вважаємо, що механізм переміщення, як і плитової тектоніки взагалі, працює завдяки існуванню на Землі рідкої води. Саме вона є основним елементом, який і спричиняє часткове плавлення та швидкий перерозподіл геологічної речовини в підшві літосфери, а також денудацію, перенос і седиментацію гірських порід на поверхні Землі, забезпечуючи її рівноважний (ізостатичний) стан. Поки на поверхні Землі не було великих водяних мас - не було і плитової тектоніки. Тому остання є явищем історичним: виникла з появою океанів і з їх зникненням - щезне.

### Вода на поверхні Землі

Раніше нами було показано, що основний фактор, який зумовлює основні тектонічні процеси в земній корі - вода. За даними Ронова А. Б. і Ярошевського А. А. [4] маса земної кори -  $28,46 \cdot 10^{18}$  т. Виходячи з твердження, що вся речовина земної кори є вулканічного походження і, що разом з магмою на поверхню планети виноситься 3 - 4% (вагових) води, Мархінін Є. К. підрахував: за час формування земної кори на її поверхню було винесено (тільки виверженнями) від 854 до  $1138 \cdot 10^{15}$  т води [5].

Загальна кількість води у гідросфері Землі становить  $1644 \cdot 10^{15}$  т. Основна її маса (понад 86,4%) зосереджена в океанах і морях, біля 1,3% - у льодовиках приполюсних зон, 0,03% - в ріках і озерах, і біля 13% знаходиться в постійному кругообігу в опадах і атмосфері. Порівнюючи оцінки Мархініна Є. К. з сучасною масою води у гідросфері, бачимо, що лише шляхом вулканічних вивержень на поверхню Землі вилилося понад половину усієї гідросфери Землі. Решта води надійшло на земну поверхню з сольфатар, гідротерм, термальних і мінеральних джерел, які щорічно виносять  $4 \cdot 10^8$  т ювенільної води [6]. Уся сукупність вулканічних і ювенільних вод і призвела до утворення світового Океану та формування його сольового складу.



Аналізуючи існуючі дані по будові земної кори і криві рівнів поверхні океану протягом фанерозою, а також українські матеріали по опорних розрізах верхнього протерозою - нижнього палеозою на Волино-Поділлі, можна припускати: у докембрійський час усі запаси рідкої води були зосереджені у неглибоких грабеноподібних структурах рифтового типу, що ускладнювали будову архей-протерозойських кратогенів. Навіть, якщо значна частина води знаходилася у твердому стані (льодовики), все одно океанів, у сучасному розумінні цього слова, у цей час, напевно, не було. Усі рифей-вендські седиментаційні басейни на континентах були відносно невеликими і приуроченими до структур розтягання. Усе це дозволяє вважати: кількість води на земній поверхні у докембрійський час була значно меншою ніж у теперішній. До цього додамо, що якихось наукових обґрунтувань превалюючої зараз думки, що кількість води на поверхні Землі є величиною сталою, нам не відомо. Це твердження сприймається як таке, що відповідає здоровому глузду і ніби не потребує доведення. Однак нові дані з геології океанів і нові погляди на формування земної кори показують, що поряд з втратами Землею води існує механізм її поповнення. Одним з них є пряме надходження ювенильних вод з глибинних зон (виявлене у Тихому океані); іншими можуть бути спалювання вуглеводнів, у результаті якого утворюється вуглекислота і вода, та привнос води кометами.

Надходження на земну поверхню рідкої води у великих кількостях, імовірно, слід пов'язувати з байкальським і салаїрським діастрофізмами, після яких на поверхні Землі виникають сталі седиментаційні басейни та спостерігаються явища трансгресії моря. Сформована протягом архей-протерозою земна кора досягає такого ступеня міцності, що протидіє вільній еміграції з мантиї і розсіюванню флюїдних компонентів. Там, де кора була досить міцною, з легких елементів мантиї почала формуватися палеоастеносфера. Оскільки єдиної водяної поверхні на Землі не було, то перепади висот між найнижчими і найвищими ділянками планети повинні були бути великими, бо тільки така умова (значна різниця між найменшим і найбільшим радіусами) разом з кутовою швидкістю здатна зберегти момент кількості руху.

Постійно діючий процес зміни швидкості руху по галактичній орбіті і швидкості обертання планети зумовлюють необхідність в перебудові форми її поверхні і постійному пристосуванні до

нових параметрів орбіти Сонячної системи. Це здійснюється шляхом перебудов як внутрішніх, так і зовнішніх частин планети. Саме останні можуть бути вивчені і оцінені геологією. До цього додамо, що, не дивлячись на значні зміни рівня поверхні океану протягом геологічної історії його існування, глобальні седиментаційні цикли океанів і континентів різко відрізняються за різними параметрами. Перш за все, це ступінь відкритості системи. Седиментаційний цикл океанічної системи фактично є повністю закритим при нагромадженні піщано-глинистих і карбонатних утворень, і лише легкорозчинні елементи можуть мігрувати з океанів на континенти і утворювати там поклади солей.

Континентальні седиментаційні цикли значно відкритіші. Крім легкорозчинних речовин з континентів в океани виноситься величезна кількість уламкового матеріалу, який нагромаджується на узбережжях, поступово нарощуючи їх площу.

Другий параметр, за яким значно відрізняються седиментаційні цикли континентів і океанів - є швидкість кругообігу осадків. На океанічних просторах перенос осадочних утворень встановлений тільки на ділянках, де спостерігаються круті схили океанічних структурних форм, або в прибережних районах. На решті їх території осадочні породи не змінили свого місцезнаходження з часу їх нагромадження. На континентах весь приповерхневий шар Землі перебуває у стані постійної механічної, хімічної та термічної переробки. Виняток - території, на яких Земля "зацікавлена" у збереженні існуючого ландшафту. У дану геоісторичну епоху до них належать Антарктида і Гренландія. Високогірні льодовики Паміру та Гімалаїв, що раніше були потрібними для збереження висоти приекваторіального здимання, поволі знищуються і до початку космічного літа (через 12 млн. років) повинні повністю шезнути.

Третій параметр - об'єм матеріалу, що приймає участь у цьому процесі. За даними А. Б. Рогова [7], осадочна оболонка Землі на 2/3 складена уламковими породами, і нагромадилася менше ніж за 10<sup>9</sup> років після кратонізації континентальної кори. Понад 4/5 усієї маси осадків континентів і їх пасивних окраїн утворились за рахунок самих континентів.

У домезозойський час седиментаційна система, очевидно, була єдиною на всій Землі без поділу на континентальну і океанічну. Лише з початком формування серединно-океанічних хребтів (тріас-юра) об'єм геологічної речовини, втягнутої в океанічний седиментаційний процес, починає поступово зростати, проте і в минулому, і тепер



маса як континентальних, так і морських осадків переважно є функцією маси континентальних плит і площі їх поверхні. Усе це вказує на принципово різну роль континентів і океанів у розвитку Землі.

### *Взаємодія Землі і Космосу*

На кінець ХХ ст. стало безсумнівним, що всі тектонічні процеси на Землі є результатом взаємодії з явищами в Космосі. Кліматична зональність - це пряма взаємодія Землі і Космосу, а кліматичні особливості окремих сегментів Землі вже зумовлюються не тільки космічними, але й геотектонічними явищами, які знаходять своє відбиття у періодичності осадконагромадження. Якби не було взаємодії Землі з Космосом, періодичності геологічних явищ не спостерігалось б, бо внутріземні процеси при відсутності зовнішнього впливу повинні мати лише певну направленість, а не бути періодичними. Тільки вплив Космосу може спричинити появу на Землі різноманітних циклічних процесів, таких як: періодичне підняття і занурення її поверхні; розмиви і нагромадження порід; переміщення блоків літосфери по її поверхні тощо. Тому успіх розвитку вчення про геологічну циклічність повністю залежить від встановлення зв'язку між земними і космічними явищами.

### *Рух Землі в Галактиці*

Для пізнання галактичної циклічності, яка впливає на земні процеси, необхідно хоча б фрагментарно розглянути рух Сонячної системи в Галактиці. Спостереженнями астрономії встановлено, що Сонячна система, рухаючись по еліптичній орбіті навколо центру Галактики, проходить свій шлях за 212 млн. років то наближаючись до центру Галактики (перигалаксії), то віддаляючись (апогалаксії) до її периферії. Період між двома проходженнями Сонячної системи через апогалаксії своєї орбіти називають аномалістичним роком. Його тривалість - 176 млн. років. Протягом такого року Сонячна система долає відстань у  $1265 \cdot 10^{15}$  км, наближаючись до центру Галактики майже на 0,6 світлового року. В межах аномалістичного космічного року, аналогічно з земним, можна виділити галактичні пори року (сезони): весну, літо, осінь і зиму. На наш погляд, галактичним літом слід вважати час, коли Сонячна система знаходиться найближче до центру Галактики, а зимою - при найбільшому її віддаленні. При такому розумінні галактичних сезонів людство з'явилося на Землі в середині чергової космічної весни.

Земля, разом із Сонячною системою, рухається в Галактиці з різними швидкостями: швидко біля перигалаксії (250 км/сек) і повільно біля апогалаксії (206 км/сек). При цьому змінюється її кінетична і потенціальна енергія.

Кінетична енергія, що є мірою її механічного руху, під час переміщення Землі від перигалаксії до апогалаксії зменшується, а зростає потенціальна енергія, яка зумовлює форму Землі і взаємне розміщення окремих її частин у силовому полі [8]. Саме завдяки цій енергії здійснюються процеси перетворення будови, зміни швидкості обертання Землі тощо. Тому будова Землі і всі процеси перетворення прямо пов'язані зі зміною потенціальної енергії під час руху Сонячної системи в галактиці. Крім того, важливе значення в розвитку Землі має наявність у неї величезного супутника - Місяця, який дозволяє здійснювати перерозподіл моменту кількості руху в подвійній планетній системі Земля - Місяць.

### *Про зміни форми Землі*

Одним з найважливіших законів природи є закон постійності моменту кількості руху. Саме він зумовлює всю різноманітність геологічних і географічних процесів. Інтенсивний розмив материків і перенесення великої кількості денудованих порід на нижчі гіпсометричні рівні, а також перекидання їх у високоширотні області - все це координується і здійснюється у примусовому порядку перерозподілом моменту кількості руху. Він же спричиняє і зміну швидкості обертання Землі навколо своєї осі і її ротаційну компоненту. Ротаційний режим планети постійно змінюється як за рахунок прямого горизонтального зміщення кори внаслідок зміни тангенціальних напружень під час росту чи зменшення приєкваторіального здимання, так і за рахунок постійного накачування енергії силами Каріоліса.

Отже, найвища швидкість руху Сонячної системи (і Землі) по галактичній орбіті (250 км/сек) припадає на ділянку біля перигалаксії. На цій ділянці траєкторії Земля набуває форму кулі, швидкість її обертання найменша, а поверхня найбільш вирівняна. У цей період планета не захищена у розмиві материків і зносі матеріалу на нижчі гіпсометричні рівні. В геологічній історії фанерозою такі епохи припадають на пізній кембрій, ранній карбон, середньо-пізню юру. Через 12 млн. років Земля вступить у нову таку епоху. Це таласократичні епохи. Куляста форма планети передбачає зменшення висоти суші і глибини океанів. Такий стан спричиняється ротаційним



режимом планети і супроводжується широкими трансгресіями водних мас на континенти. Які ж наслідки може мати низьке стояння континентів і розповсюдження морських вод на суші?

Ми достовірно не знаємо, які глибини могли мати епіконтинентальні моря, проте знаєм, що кожні 10 м водяного стовпа створюють додатковий тиск на дно басейну у 10 тонн на кожний м<sup>2</sup> території покритої водою. Цей додатковий тиск на окремі ділянки суші впливає не тільки на зменшення її висоти, але й диференціацію на відносно занурені і припідняті зони, тобто формування седиментаційних басейнів і областей зносу. У свою чергу дія сил плавучості ніби зменшує вагу занурених частин континентів, що сприяє перерозподілу тиску у підшві літосфери, активізації на межі океан-континент нестійкого шару астеносфери і перетоку його речовини в напрямі меншого тиску, тобто під континент. Континентальна окраїна стає активною, а на межі континентального схилу і океанічної платформи йде закладання прогинів або глибоководних жолобів.

З іншого боку, для підтримання моменту кількості руху, занурення літосферних блоків континентів мусить компенсуватися підняттям найослабленіших ділянок дна океанів. А здимання дна океанів сприяє зменшенню тиску в їх підкорових частинах і частковому плавленню океанічної астеносфери. Останнє зумовлює активізацію серединно-океанічних хребтів і розширення поверхні океанів протягом космічного літа-осені (пізня юра-крейда).

Під час відходження від перигалактіа швидкість руху Землі зменшується (тратиться кінетична енергія), а швидкість обертання зростає. Фізичні наслідки цього процесу, що витікають з закону збереження механічної енергії, спостерігаються геологією спочатку у вигляді поступового формування приєкваторіального здимання, а пізніше і загального віддалення материків від земної осі. Це здійснюється за рахунок підтягування до поверхні планети сіалю і легких компонентів, переходу важких елементів у легші. В результаті, при проходженні апогалактіа на Землі формується геократичний режим, коли скорочуються площі територій покритих морськими водами, особливо у межах платформ. Усі відомі у фанерозі геократичні режими на Землі співпадають з часом проходження Сонячною системою разом з Землею свого апогалактіа і співвідносяться з космічною зимою. Це було у венді, пізньому силурі-ранньому девоні, пізній пермі-тріасі, палеогені. У фанерозі не було ні однієї космічної зими, щоб не наступив геократичний режим. Саме геократичним епохам характерний найбільший темп

інерційних сил, які стимулюють переміщення (поворот) високоприпіднятих платформ на захід, особливо в низьких широтах.

Завершення геократичних епох супроводжується розформуванням приєкваторіального здимання, речовина якого мусить перерозподілитись по площі усєї планети. Це і є епоха її розширення. Вона припадає на час зміни космічної зими весною.

Таким чином, рух літосферних плит обумовлюється закономірностями перерозподілу моменту кількості руху на Землі в процесі її переміщення по галактичній орбіті і завжди відбувається в геократичні епохи, коли материки виявляються високо припіднятими внаслідок швидкого обертання Землі (табл.1). Завершення геократичних епох пов'язане з найбільшими перебудовами на поверхні Землі і нагадує за своїм характером зрозуміле нам закінчення щорічної зими. Зокрема, таким епохам належить утворення найбільших осадочних басейнів України: кембрійській - Волино-Подільського; девонській - Дніпровсько-Донецького і Придубруджинського; крейдово-палеогеновій - Карпатського.

#### *Перерозподіл геологічного матеріалу планети*

Земля рухається навколо Сонця з заходу на схід і у цьому ж напрямку обертається навколо своєї осі. Але уся Сонячна система (разом із Землею) рухається навколо центру Галактики у зворотному напрямку. За таких умов під час руху системи від перигалактіа до апогалактіа на Землі інтенсивно діють інерційні ефекти, спричиняючи зміщення літосферних плит на захід (у напрямку зворотному до напрямку обертання Землі). На ділянках планети, де вільне переміщення літосферних плит у ці епохи було неможливим, інерційний ефект доповнював релятивістський і сприяв ще більшому підйому західних частин материків і диференціації земної поверхні.

Таким чином, при зменшенні швидкості руху Землі в апогалактіа, за законом зберігання механічної енергії, зростає швидкість її обертання, наростає сплющення і внутрішній енергетичний потенціал самої планети. Це призводить до формування приєкваторіального здимання і збільшення довжини приєкваторіальних паралелей. Зростання площі приєкваторіальних широтних поясів повинно супроводжуватися відносним скороченням довжини паралелей і площі поясів на високих широтах, бо поверхні Землі необхідно пристосовуватися до нових параметрів космічного руху і перетоку механічної енергії з однієї форми в іншу. Проте жорстка земна кора (літосфера) з кожним галактичним оборотом планети все більше протидіє цьому про-



Таблиця 1. Глобальні події на Землі в окремі сезони аномалістичних галактичних років

Початок сезонів	Аномалістичні роки			
	Каледонський к=3 604-428млн. років	Герцинський к=2 428-252млн. років	Кімерійський к=1 252-76 млн. років	Альпійський к=0 76-0 млн. років
ЗИМА т=176к+76 к=0,1,2,3	Повільний рух Сонячної системи по Галактичній орбіті, швидке обертання Землі. Велике приєкваторіальне здимання, висока диференціація поверхні. Загальносвітова регресія і геократичний режим розвитку планети. Високе стояння континентів і зміщення осадочних басейнів до їх периферії. В приєкваторіальній зоні скупчення континентів і розростання територій з континентальною корою. Вимирання вологолюбивих рослинних і тваринних форм.			
ВЕСНА т=176к+32 к=0,1,2,3	Прискорення руху Сонячної системи по Галактичній орбіті і сповільнення швидкості обертання Землі. Зменшення приєкваторіального здимання планети. Завершення основної фази геотектогенезу, висока диференціація рельєфу, утворення рифтів і формування осадочних басейнів з теригенним типом осадконагромадження, утворення льодовиків у високогірних районах. Початок глобальної трансгресії у високих широтах. Поява нових рослинних і тваринних форм.			
ЛІТО т=176к-12 к=1,2,3	Швидкий рух Сонячної системи по Галактичній орбіті, повільне обертання Землі навколо осі, найменше приєкваторіальне здимання, малий перепад висот рельєфу суші, глобальні трансгресії епіконтинентальних басейнів з глинистим і карбонатним осадконагромадженням. Низьке стояння континентів і таласократичний етап розвитку Землі. Теплий вологий клімат, утворення приполярних льодовиків. Розвиток теплолюбивих форм життя, формування вугленосних формацій.			
ОСІНЬ т=176к-56 к=1,2,3	Сповільнення руху Сонячної системи, прискорення обертання Землі. Зростання приєкваторіального здимання і зміщення трансгресивних зон у середні і високі широти, а зон скупчування у середні. Початок глобальної регресії, формування епіконтинентальних басейнів з карбонатним, сульфатним або хлоридним осадконагромадженням.			

цесу. Для подолання цієї протидії Землі доводиться формувати на своїй поверхні (у високих широтах і поблизу приєкваторіального здимання) різноманітні від'ємні структури (прогини, грабени, рифти тощо), що стають седиментаційними басейнами і куди здійснюється перерозподіл геологічного матеріалу на поверхні планети. Серед усіх видів таких структур найактивнішими слід, очевидно, вважати прогини, що формуються в крайових частинах континентів і на базі яких виникають геосинклінальні системи.

На початкових стадіях, тобто під час руху Землі до апогалактію, такі прогини формуються подібно до компенсаційних прогинів солянокупольних регіонів. Однак після проходження апогалактію ця подібність зникає через те, що стрижневими структурами в солянокупольних регіонах стають соляні штоки, складені крихкими маломіцними і легкими породами, а стрижневими структурами на Землі лишаються міцні, щільні і важкі утворення кратогенів. Саме тому в солянокупольних регіонах прогини так і залишаються прогинами, а в крайових

частинах платформ відносно легкі і малощільні осадки зминаються в складки, ускладнюються розривами, перетворюються в гірські системи.

Найбільшого ефекту ці явища повинні досягати, коли починає наростати швидкість руху Сонячної системи по галактичній орбіті, зменшується швидкість обертання планети і настає релаксація геологічних умов після космічної зими.

За законом зберігання механічної енергії, з наростанням швидкості руху і зменшенням потенціальної енергії, велике приєкваторіальне здимання стає непотрібним. Виникає нова необхідність у перерозподілі геологічної речовини і вирівнюванні поверхні планети. Здійснюється цей процес за рахунок:

- 1) наближення до осі обертання речовини з найвіддаленіших ділянок, що досягається шляхом посиленого розмиву материків і зносу продуктів розмиву на нижчі гіпсометричні рівні;
- 2) розтягування планети по осі обертання, тобто наближення її до форми кулі. Цьому протидіє жорстка літосфера високих широт. Тому саме на цих широтах Земля змушена формувати розривні



- (рифтові) структури субмеридіонального напрямку, нарощувати льодовики на полюсах;
- 3) перепрофілювання горотворчих рухів у рухи, що сприяють знищенню і денудації гірських споруд. Йде швидка ліквідація льодовиків у низьких широтах формуються седиментаційні басейни у середніх і високих широтах;
- 4) зменшення вулканічної діяльності через апарати центрального типу у низьких широтах і перенос її у високі широти або в межі океанів;
- 5) великомасштабних трансгресій у бореальні широти планети.

Усі ці процеси, що ведуть до розширення Землі, теоретично повинні починатися після проходження Сонячною системою апогалактію своєї орбіти, проте внаслідок повільної релаксації більшість з них запізнюється стосовно оптимальних умов свого виникнення. Саме тому найкрупніші горотворчі процеси починаються не зразу після проходження Землею апогалактію, а припадають на кінець космічної зими, коли наступає опускання континентів, зменшення перепаду висот земної поверхні і деградація приекваторіального здимання. Найчіткіше це явище проявилось під час останнього обороту Сонячної системи в Галактиці, коли вісь апогалактію вона пройшла в кінці кампанського віку (76 млн. років тому), а складкотворчі рухи продовжувалися протягом палеогену і тільки у кінці його почалось інтенсивне формування передгірських прогинів і денудація гірських споруд. Зараз у космічну весну ми маємо можливість спостерігати інтенсивне знищення найбільших приекваторіальних гірських систем різними шляхами (розмивом, розтягуванням льодовиками, селями, землетрусами

тощо). У той же час гірські споруди середніх і високих широт покриваються рослинністю і зберігаються від розмиву. Здійснюється нарощення довжини планети шляхом формування льодовиків в Антарктиді і Гренландії, основні зони вулканічної діяльності переміщуються в моря і океани, а високоширотні шельфи покриваються морськими водами. Земля все більше набуває кулястої форми.

### Література

1. Куликович А.Е. О теоретическом каноне эпох тектогенеза фанерозоя и позднего докембрия // Геофиз. журн. - 1982. - №5. - С. 39-49
2. Гаррелс Р., Маккензи Ф. Эволюция осадочных пород. - М.: Мир, 1974. - 272с
3. Новая глобальная тектоника (тектоника плит). Сб. статей под ред. и с предисловиями А.П. Зоненшайна и А.А. Ковалева. - М.:Мир, 1974. - 472с.
4. Ронов А. Б., Ярошевский А. А. Новая модель химического строения земной коры // Геохимия - 1976. - №12 - С. 3-7.
5. Мархинин Е. К. Роль вулканизма в образовании морской воды//Вулканизм и литогенез. - Тбилиси: МЕЦНИЕРЕБА, 1981. - С.18-25.
6. Мархинин Е. К. Роль вулканизма в формировании земной коры. - М.: Наука, 1967. - 220 с.
7. Ронов А.Б. Осадочные оболочки Земли (количественные закономерности строения, состава и эволюции). - М.: Наука, 1980. - 79 с.
8. Физика. Ч. 1. Вселенная. Перевод с англ. под ред. А.С.Ахматова. - М.: Наука, 1973. - 432 с.

N. I. Galabuda

### FIXISM, MOBILISM OR CYCLIC EXPANDING OF EARTH

#### Summary

The cyclic recurrence of geological processes is caused by the close connection of Earth and Space. The most important geological events concern to the beginning of space spring. Than Sun System passes throw the apogelium of its orbit, speed of the planet rotation seems to be slower. To save the moment of momentum Earth breaks up the subequatorial swelling and realizes redistribution of substance in the subsurface zones. These are epochs of expanding of the planet.

Н. И. Галабуда

### ФИКСИЗМ, МОБИЛИЗМ ИЛИ ЦИКЛИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ ЗЕМЛИ

#### Резюме

Цикличность геологических процессов обусловлена тесной взаимосвязью Земли с Космосом. Наиболее значительные геологические события приурочены к началу космической весны, когда после прохождения Солнечной системой апогелия своей орбиты начинает уменьшаться скорость вращения планеты. Для сохранения момента количества движения Земля расформирует приэкваториальное вздутие и осуществляет перераспределение вещества в приповерхностных зонах. Это эпохи расширения планеты.