

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

СТАТТЯ XXX

© А.Є. Кулінкович, М.А. Якимчук, 2009

Центр менеджменту та маркетингу в галузі наук про Землю ІГН НАН України, Київ, Україна

This is the thirtieth paper in a series of publications that are dedicated to fundamental problems of geoinformatics, namely the subject of scientific research, main aims of the new science and methods of solving its specific tasks. In the present article the authors are discussing results of studying the history of our Milky Way Galaxy on the basis of deciphering the “stone chronicle” of the Earth’s crust. It is shown that the Galaxy has twice transformed into a spiral barred (SB) type: at first in the Archean and early Proterozoic period and then in the late Proterozoic over. Each time the direction of the galactic bars was controlled by the galactic magnetic field. An intersection galactic bar by the Solar system clearly reflects in the geological history: at that time planetary glaciations as well as formation of iron ore deposits took place.

Тридцята стаття – чергова в серії публікацій, присвячених проблемам нової науки – геоінформатики, яка є стрижнвою, інтегруючою дисципліною, що, з одного боку, організує взаємодію різних наук про Землю, а з іншого – забезпечує зв’язок наук геологічного і географічного профілю з іншими дисциплінами природознавства і суспільствознавства – фізикою, астрономією, астрофізикою, біологією, соціологією, а також з філософією [1–8]. Докладніше цю проблематику розглянуто в серії монографій “Проблеми геоінформатики” [9], збірнику наукових праць “Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики” [10–17], в інших наукових публікаціях – колективних монографіях [18–21], статтях [22–35], препринтах [36–39], у матеріалах наукових конференцій, зокрема, міжнародних геологічних конгресів [40–45].

У геоінформатики, як інтегруючої науки, є, зокрема, особливий обов’язок – бути свого роду “розплідником”, де народжуються і де пестують нові суміжні дисципліни. Роль таких дисциплін у край важлива, оскільки результат, отриманий по один бік межі, породжує несподіваний новий результат і по інший бік. Чудовим прикладом такої суміжної науки є галактична геологія, що досліджує взаємозв’язок подій геологічної історії з життям нашої Галактики Чумацький Шлях. Ця нова дисципліна дає початок абсолютно новому напрямку в природознавстві – “не-галілеєвої” астрономії, коли завдання, що стоять перед наукою астрономією, вирішують на основі не інструментальних спостережень, основоположником

яких був Галілео Галілей, а розшифрування “кам’яного літопису” земної кори. Проблемама зазначеного напрямку – “не-галілеєвої” астрономії – і присвячена ця стаття.

1. Два знакові заходи Організації Об’єднаних Націй – “Міжнародний рік планети Земля 2007–2009” і “Міжнародний рік астрономії – 2009”

Дуже низько будують ті,
хто буде нижче зірок.
Карл Юнг¹ [46, с. 650]

У цій серії статей приділено спеціальну увагу “Року планети Земля”, заходу, що проводиться з ініціативи ООН протягом трьох років (2007–2009) і завершується в поточному році. Однак 20 грудня 2007 р. 62-га Генеральна асамблея ООН оголосила 2009 р. Міжнародним роком астрономії (МРА-2009) [47]. З пропозицією його проведення виступила Італія на згадку про те, що 400 років тому, в 1609 р., Галілео Галілей відкрив еру телескопічної астрономії. Саме Г. Галілей, створивши власними руками телескоп, став спостерігати Сонце, Місяць, планети, зірки і робити одне чудове відкриття за одним. Г. Галілей відкрив плями на Сонці, побачив гори на Місяці, відкрив чотири (з 63 нині відомих) супутники Юпітера і встановив, що Чумацький Шлях складається з безлічі зірок.

Девіз МРА-2009 – “Всесвіт твій – відкрій його”. Один з найважливіших напрямів геоінформатики – забезпечення взаємодії наук про Землю з іншими дисциплінами природознавства, зокрема з астрономією. Головна мета цієї взаємодії – розвиток суміжних наук, причому не лише тих,

¹ Карл Густав Юнг (1875–1961) – швейцарський психолог і філософ. Наведений вислів К. Юнга начертано на будівлі Бібліотеки конгресу в м. Вашингтон (США).

що вже склалися, а й нових, що формуються, дбайливе їх “пестування”. Отже, для геоінформатики 2009 р. – це рік “подвійного свята”, подвійного стимулу для інтенсивної роботи на межі геології та астрономії. До суміжних дисциплін, що вже склалися, про які не раз згадувалось у цій серії статей, належать геоастрономія й галактична геологія. У поданій статті приділено увагу новим напрямом, що народжуються, на стику геології та астрономії, геології і науки про Всесвіт. Це – геокосмологія, галактична планетологія, гестієлогія, історична галактологія. Сучасна космологія та астрономія останні чотири століття розвивалися у напрямі, вказаному великим Галілео Галілеєм, – створюй все нові й нові інструменти спостереження і спостерігай за всім, що можна розгледіти в небесних просторах. Геоінформатика, розшифрувавши “кам’яний літопис” земної кори, розробляє абсолютно нові методи пізнання астрономічних, галактичних і позагалактичних об’єктів, створює *не-галілеєву астрономію і не-галілеєву космологію*. У статті в “Рік планети Земля” і в “Рік астрономії” й розглянута нова, інтригуюча проблема: що це за нові дисципліни народжуються у нас на очах у геоінформатиці, суміжні між геологією і астрономією, і що таке “не-галілеєва” астрономія і “не-галілеєва” космологія?

В основі “не-галілеєвої” астрономії і “не-галілеєвої космології” лежать дослідження не спостережуваних, а віртуальних об’єктів, які безпосередньо спостерігати неможливо. Якщо скористатися відомим виразом Іоганна Гете, такі неспостережувані об’єкти “богоподібні”, вони “не з’являються перед нашими очима”, так що “ми маємо вгадувати їх за їхніми проявами”². Ці “віртуальні об’єкти”, які ми пропонуємо покласти в основу нової космологічної концепції, – фридмони. Термін “фридмон” запропонував російський фізик М.А. Марков для частинок, що мають величезну приховану масу [48, 49]. Назва дана на честь російського фізика О.О. Фрідмана³, який знайшов нестационарний розв’язок рівняння тяжіння А. Ейнштейна і тим самим заклав основи сучасної космології. Як такий гіпотетичний “віртуальний об’єкт” у цій серії робіт неодноразово вказувалася Гестія – фридмон, безпосередньо не спостережуваний. Гестія розташована в центрі нашої Галактики і в історичному аспекті є дуже активною, що відбивається на “рисунку”

життя нашої планети, так що геологічна історія – це “прояви” життя Гестії, за якими можна відновлювати (“вгадувати”, за виразом І. Гете) характерні особливості “біографії” Гестії за сотні мільйонів і мільярди років. Назва “Гестія” походить з піфагорійського вчення про те, що Земля, Сонце і планети обертаються навколо “вогнища Зевса”, яке також називають Гестією (Гестію у стародавніх греків ушановували як богиню Вогнища). Простежити історію нашої Галактики на основі не інструментальних спостережень, а розшифрування “кам’яного літопису” нашої планети, яка сотні мільйонів і мільярди років подорожувала в галактичних просторах і, як дисциплінована наукова обсерваторія, ретельно фіксувала інформацію про події, що відбувались у Космосі за весь час такого тривалого “відрядження”, – у цьому суть нової, не-галілеєвої, астрономії.

Сучасна космологія – це продукт узагальнення даних спостережної (“галілеєвої”) астрономії, і тому створення “не-галілеєвої” астрономії – це водночас і створення “не-галілеєвої” космології.

2. Основи нової, “не-галілеєвої” космології (геокосмології)

У наш час усі природничі науки прагнуть освоїти різні методи дослідження, оскільки, як показує досвід, до істини ведуть різні шляхи, нерідко спрямовані у протилежні боки. Тому що істина лежить десь на перетині різних шляхів, що йдуть незалежно один від одного, але мають одну й ту саму кінцеву мету – пізнання Всесвіту.
Володимир Зонн⁴ [50, с. 20]

Астрономія і космологія, як відзначає багато дослідників, – науки, що істотно різняться за методологією. У основі астрономії лежить “індуктивний” метод пізнання, в основі космології – “дедуктивний”. Індуктивний метод йде від емпіричних фактів до теоретичних побудов, дедуктивний – від уможлядних гіпотез до теоретичних висновків. Обидва методи у початковій точці свого розвитку є неповноцінними. Індукція починається з “повзучого, безкрилого” емпіризму, дедукція – з уможлядних спекуляцій. “Тривалий час, – пише польський астроном В. Зонн, – астрономи вважали, що “космологія є не більше ніж свого роду безплідні, хоча іноді і дуже цікаві й дотепні, побудови уможлядного характеру” [50, с. 18]. Проте поступово з’ясувалося, що “умоглядні гіпо-

² В цьому випадку автори мають на увазі відомий афоризм І. Гете: “Істина богоподібна: вона не з’являється наочно, ми маємо вгадувати її за її проявами” [46, с. 597].

³ Олександр Олександрович Фрідман (1888–1925) – російський математик і геофізик. Був головним редактором “Журналу геофізики і метеорології”. Незадовго до кончини був призначений директором Головної геофізичної обсерваторії. У спорі з А. Ейнштейном показав, що загальна теорія відносності допускає нестационарні розв’язки, відповідні розширенню і стисненню Всесвіту, заклавши тим самим основи сучасної теоретичної космології.

⁴ Владзімеж (Володимир Карлович) Зонн (1905–1975) – відомий польський астроном, директор Астрономічної обсерваторії Варшавського університету, голова Астрономічного комітету Польської Академії наук. Автор низки підручників і монографій в астрономії і численних науково-популярних праць. На російську мову переведено його, написану спільно з К. Рудницьким, монографію “Зоряна астрономія”, а також посмертно видано його “лебедину пісню” – монографію “Галактики і квазари” [50].

тези” з часом набувають важливого “робочого” значення, так само як і на основі вивчення фактичного матеріалу вдається встановити закони, що пояснюють емпіричні факти. Крайнощі, таким чином, збігаються.

Цінність гіпотез підкреслюють як науковці, так й активно працюючі вчені. “Всяка плідна гіпотеза, – писав Л. Бріллюен⁵, – започатковує дивовижне виверження потоку непередбачених відкриттів” [46, с. 599]. Сподіватимемося, що гіпотетична концепція, що лежить в основі “негалілеєвої” космології, виявиться дуже плідною і стане джерелом нових, несподіваних відкриттів. Утім перш ніж перейти до її викладення, слід відповісти на питання, яке, ймовірно, вже виникло у читача: “А навіщо нам, геологам, знати космологію?”. Річ у тім, що, на наше глибоке переконання, життя нашої планети, а отже, і геологічна історія, якнайтісніше пов’язана з життям нашої Галактики. Це – основа суміжної дисципліни – галактичної геології. А.Л. Чижевський, що довів взаємозв’язок життя нашої планети з життям Сонця (його гасло: “Диригує Сонце!”), ввів поняття “геліотараксія”, тобто дії явищ активізації Сонця на процеси, що відбуваються на Землі. Галактична геологія виходить з аналогічного гасла: “Диригує Галактика!”, у зв’язку з чим ми ввели термін “галактотараксія”. А якщо виходити з висунутої нами гіпотези існування “віртуального об’єкта” (“фридмону”) Гестії, який і визначає розвиток нашої Галактики, то маємо право дати нову версію гасла: “Диригує Гестія!” і, відповідно, ввести термін “гестіотараксія”.

Проте на геологічну історію впливають процеси, що відбуваються у межах не лише нашої Галактики, а й Метагалактики в цілому, тому маємо право ввести в науковий обіг ще і термін “метагалактотараксія”. Це означає, що для найглибшого розуміння геологічної історії необхідно детально осмислити історію Метагалактики з її незліченними галактиками (з малої літери “г”).

Як вважають астрофізики [51], у формуванні радіаційного поясу нашої Галактики крім активних процесів, що проходять у її центрі, можуть брати участь і процеси активізації ядер інших галактик, а це і є приклад “метагалактотараксії”. Нижче викладено іншу причину, чому геологам бажано якомога більше дізнатися про особливості Метагалактики. Геологічну історію не можна достатньо повно вивчити, не дослідивши, що ж таке наша Галактика; це – початкове положення галактичної геології. Водночас наукова методологія стверджує, що не можна скласти уявлення про об’єкт, поки не досліджено його подібність до інших аналогічних об’єктів та відмінність від них,

тобто не можна доволі детально вивчити нашу Галактику, не зіставивши її з іншими галактиками Метагалактики. Нижче зроблено спробу докладно показати, яким важливим є знайомство з будовою інших галактик для розуміння закономірностей геологічної історії. Відповідно, глибокі дослідження у галузі позагалактичної астрономії не можуть бути проведені без даних галактичної геології – єдиного джерела для детального вивчення історії конкретної галактики (нашої Галактики Чумацький Шлях протягом сотень мільйонів і мільярдів років). Отже, у цьому випадку зусилля геоінформатики спрямовані на взаємодію таких, здавалося б, різних наук, як геологія, з одного боку, та астрономія, позагалактична астрономія і космологія – з іншого, можуть виявитися і, як показано нижче, насправді виявляються дуже результативними. А це означає, що виникнення такого суміжного напрямку в науці, як “геокоsmологія”, цілком виправдане. Більш того, геоінформатика має право висунути свою, абсолютно незвичайну, “фридмонну” космологічну модель, тобто модель походження і розвитку нашої Метагалактики. Однак перед тим як викласти основи цієї нової концепції Всесвіту, розглянемо основні досягнення позагалактичної астрономії.

3. Геокоsmологія

Лише повнота веде до ясності,
І істина знаходиться у безодні.
Ф. Шиллер. Вислів Конфуція⁶

Космологія, за уявленнями деяких учених, – це наука, яка лише формується, і у деякому розумінні є “передчасною” [50, с. 225]. Цитуючи відомого філософа Леона Бруншвіца (“Чим менше ми знаємо про світ, тим з більшою легкістю намагаємося його пояснити” [50, с. 160]), В. Зонн резонно зауважує, що, відмовляючись від будь-яких спроб пояснення малозрозумілих явищ, ми прирікаємо себе на убогість пізнання навколишнього світу. На нашу думку, недостатність знань з тієї або іншої важливої проблеми – це привід організації “мозкового штурму” (brain storming) – пізнавальної процедури, що потребує максимальної активності з висуненням численних альтернативних рішень. Геокоsmологія – це нова космологічна концепція, що розробляється геоінформатикою на основі прочитання “кам’яного літопису” земної кори. Неважко передбачати непорозуміння, яке може викликати у астрономів сам термін “геокоsmологія”. Космологія – це наука про Всесвіт. Наша Галактика містить понад ста мільярдів зірок. У Всесвіті (у Метагалактиці) – більше ста мільярдів

⁵ Леон Бріллюен (1889–1969) – французький фізик, з 1941 р. працював у США. Відомий роботами у галузі квантової механіки, радіофізики, теорії інформації, філософії природознавства.

⁶ У перекладі Л. Еткінда: ясність – в широті таїтсья, в безднах истина гнездиться [52, т. 1, с. 315].

галактик [53]. Наша Земля – крихітна порожинка в цій незліченній (10^{22}) безлічі зоряних систем! Що вона може розповісти про життя Всесвіту? А виявляється, що наша Земля дуже багато може повідати про Метагалактику, чимало нового і несподіваного. У космології висунуто одну за одною дві концепції про те, що ж таке “галактика”. Перша з них – концепція “острівного Всесвіту” Гершеля–Кертиса–Хаббла. Суть її полягає в тому, що галактики – це зоряні системи. Згідно з цією концепцією, еволюція галактик визначається міграцією зірок з ядра до периферії. Неправильність цього положення з’ясувалося, коли Вальтер Бааде (1893–1960) довів, що зірки в галактиках не є однорідним угрупованням (“населенням”), а належать до двох різних типів – “населення I” і “населення II”. Зірки “населення I”, що створюють спіральний рисунок галактик типу S і SB, значно молодші за зірки “населення II”, що розміщуються у центрі (зокрема, в ядрі) галактик [50].

Друга концепція, висунута В.А. Амбарцумяном, ґрунтується на наявності в ядрах галактик масивних тіл, здатних викидати величезні маси речовини.

Ми пропонуємо третю концепцію галактик – “фридмонну”, згідно з якою головною, системоутворювальною частиною галактики є “гестія” – фридмон (матеріальне тіло, що має величезну приховану масу). Активізація гестії і породжує на різних етапах життя галактики зірки “населення I” та зірки “населення II”. Поняття “фридмон” (на честь російського астрофізика О.О. Фрідмана, як вже говорилося вище) запропоноване російським фізиком М.А. Марковим [48, 49]. У результаті активізації “материнського фридмону” (“прото-всесвіту”) відбувся викид величезної кількості фридмонів меншого рангу, ніж материнський. Ці “дочірні фридмони” (“субфридмони”) містять величезні кількості прихованої маси, і кожен подібний “субфридмон” стає зародком деякої галактики. Такий “субфридмон” – активний початок у формуванні галактики – називатимемо гестією (з малої літери “г”). Уже на ранньому етапі субфридмон може ділитися на дві і більше частин, утворюючи не одну гестію, а деяку систему гестій (подвійну, а може і потрійну систему гестій). Викиди речовини із субфридмонів зумовлюють утворення зірок і планет, тобто окремих зірок і зоряних систем.

Відповідно до “фридмонної” концепції Всесвіту, всі матеріальні об’єкти Метагалактики з’являються з “прихованої маси”, і оскільки вони рухаються, то має спостерігатися порушення відомої віральної теореми, яка потребує, щоб середня за часом кінетична енергія дорівнювала потенціальній енергії [56]. Дійсно, космологи встановили, що “видима” матерія – наша “звичайна” матерія, що

складається з протонів, нейтронів, електронів і фотонів – квантів світла, становить усього лише 5 % гравітаційної маси-енергії Метагалактики [57, с. 165]. Інші 95 % гравітаційної маси (тобто маси-енергії, що створює гравітаційне поле) належать невідомим видам матерії, ще не відкритим у земних лабораторіях і прискорювачах. Оскільки цю “незвичайну” матерію не видно в оптичні інструменти (як і в інструменти, що реєструють електромагнітні хвилі будь-якого діапазону), її назвали “темна матерія”. Цей термін не зовсім вдалий, оскільки “темна матерія” не означає “поглинаюча світло”. Якраз світло проходить через неї вільно, практично не взаємодіючи з нею, тому цю “темну матерію” з таким же успіхом можна було б назвати “прозорою” або “невидимою”.

Проблема “темної” (“невидимої”) матерії є ареною суперечок і висунення самих різних гіпотез у космології. Наприклад, деякі космологи вважають, що “невидима” матерія є нейтрально з відмінною від нуля масою (гіпотеза Всесвіту “нейтрино”). З позицій “фридмонної” космологічної гіпотези важливим є питання: чи вся прихована маса субфридмонів перетворилася на “явну” матерію, тобто на “звичайну”, а не на “незвичайну” (“темну”), або цей процес все ще продовжується? Якщо процес перетворення “прихованої” маси-енергії на “явну” уздовж осі космологічного часу затягується, то можна запропонувати дуже наочну модель пульсації Всесвіту (модель пульсації отримав О.О. Фрідман на основі пошуку нестационарного розв’язку рівняння загальної теорії відносності А. Ейнштейна [54, 55]). Суть цієї наочної моделі така. Субфридмони, що розлітаються, маючи лише “приховану” масу, породжують “явну” масу в тим більших обсягах, чим більше плине часу. “Явна” маса – галактики і зірки – все більше зростає. Взаємне тяжіння “важчих” галактик все різкіше стримує розліт галактик, розширення Всесвіту починає сповільнюватися, поки не настає критичний момент інверсії – розширення змінюється стисненням. Стиснення набуває все більшої сили, поки не відбудеться колапс – вся матерія Всесвіту повертається у “материнський фридмон”, який, підлягаючи своїм законам, починає знову викидати субфридмони, тобто настає черговий цикл народження Всесвіту з його розширенням і стисненням.

Як видно, модель розвитку Метагалактики, яку пропонує геокоsmологія, дуже близька до тієї, що сформувався у сучасному вченні про Всесвіт. Розлітання субфридмонів, здавалося б, дуже близьке до моделі Великого Вибуху. Проте є істотна відмінність. Згідно з Джимом Хартлом (Каліфорнійський університет в Санта-Барбарі, США) і Стівеном Хокінгом (Велика Британія), простір – час Всесвіту був стислий до розмірів, менших за

відповідну планківську одиницю, тому “Всесвіт не має початку в тому сенсі, що він не має краю або межі” [53, с. 150]⁷. Всесвіт, таким чином, “виник” з нічого (from nothing). Цю концепцію розвивали Я.Б. Зельдович і Л.П. Гришук [57]. Пізніше Я.Б. Зельдович і А.А. Старобинський уточнили: Всесвіт народжується не “з нічого”, а “з чого завгодно” (from anything). Сенс цього уточнення полягає в тому, що в ході виникнення Всесвіту вся інформація про те, що було до цього (а могло бути дійсно “що завгодно”), втрачається [57, с. 175].

Принципова позиція геокосмології полягає в тому, що в Метавсесвіті (у англійській літературі вживають термін “мультиверсум” – multiverse), у “пікосвіті”, тобто у фізичному вакуумі, за величезний час існування гігасвіту (>10⁵⁰ років) у результаті процесів синхронізації (“природа йде найкоротшим шляхом і зводить витрати енергії до мінімуму!”) сформувалася ритміко-подійна структура, яка і визначає (зумовлює) ритміко-подійний “рисунок” історії всесвітів, що народжуються в мультиверсумі, зокрема у нашому Всесвіті, тобто нашій Метагалактиці. Причому це визначення наперед пронизує наш Всесвіт “наскрізь”, диктуючи дати і ритміку не лише загально-вселенських подій, а й усіх її частин – скупчень галактик, галактик, зірок, планет тощо, аж до елементарних частинок – протонів, нейтронів, електронів, кварків. А ритміка елементарних частинок виявляється насамперед у значеннях їх мас. Як писав Вернер Гейзенберг, “фізика частинок інформує нас, строго кажучи, про фундаментальні структури природи, а не про фундаментальні частинки. Ці структури набагато абстрактніші, ніж нам здавалося 50 років тому, проте зрозуміти їх можливо. У грандіозному напруженні, з яким наша епоха працює у цій галузі, дозволено бачити виявлення людського поривання проникнути в найінтимнішу суть речей” [68, с. 149].

Розшифрувавши “кам’яний літопис” земної кори, геоінформатика якраз і розкриває “найінтимнішу суть речей” у формі подійно-ритмічного рисунка Всесвіту, рисунка, що дуже просто описується математично як наочна “суперформула Всесвіту”. А визнання існування такого “рисунка”, такої “суперформули” означає, що Всесвіт утворився не “з нічого”, не з “чого-завгодно”, інформація про мультиверсум зовсім не втрачалася з виникненням нашого Всесвіту, а існує й досі, визначаючи, у деталях, життя Метагалактики, життя нашої Галактики, життя Сонячної системи, життя нашої благословенної планети Земля. Розшифрування геологічної історії дає змогу визначити параметри “суперформули Всесвіту” і здійснити ретроспективний прогноз (що мало відбуватися у минулому) і прогноз розвитку Всесвіту в майбутньому. З цієї суперформули виходить, що в житті нашої Метагалактики втілена ідея циклічності,

що зовсім не впливає із загальної теорії відносності (ЗТВ) – головного інструменту в теоретичній роботі космологів, що “народження”, “створення” Всесвіту – це не одноразова подія, що Всесвіт, за вимогами Суперформули, проходив багато епох “творіння”. Ці епохи ми назвали “вселенськими святами”, коли, немов підкоряючись наказу Верховного Диригента, субфрідмони, тобто ядра більшості галактик активізуються, що породжує нові й нові зірки. Зроблений нами ще у 2003 р. розрахунок [9, ч. 2] дат “вселенських свят” (19,6 Ga; 17,45 Ga; 15,38 Ga; 13,27 Ga; 11,156 Ga; 9,04 Ga; 6,93 Ga; 4,82 Ga) значною мірою підтвердився даними спостережної астрономії. Намагаючись уточнити вік Метагалактики, астрономи мимоволі визначали фактично “дати творіння” Метагалактики, тобто “вселенських свят”. Нижче наведено обчислені спостережною астрономією [59–62] значення “Віку Метагалактики” (для зіставлення в квадратних дужках – наші теоретичні прогнози), Ga:

20 [19,6]; 13,7±0,2 [13,3]; 11,2 [11,156];
7 [6,93]; 4,8–4,9 [4,82].

Як видно, у наявності дуже добрий збіг даних спостережної астрономії з теоретичними даними геокосмології. З восьми передбачених дат “вселенських свят” астрономи вийшли на п’ять. Три “акти творіння” – 17,45 Ga, 15,38 Ga і 9,04 Ga – спостережній “Галілеевій” астрономії ще належить відкрити. Можливо, той факт, що “акт творіння” 15,38 Ga ще не зафіксовано, позначився на оцінці події 13,27 Ga: оцінка (13,7±0,2 Ga) декілька зміщена у бік дати “вселенського свята”, що відбулося раніше. Дуже важливо – і це слід розглядати як принциповий результат, що дані геологічної історії дали змогу доволі точно визначити правильний вік Всесвіту $T_{\text{вс}}$, який дорівнює 21,716 Ga [9, ч. 7]. Традиційна космологія, що ґрунтується на ЗТВ, цього зробити, як виявилось, не в змозі.

Зазначимо, що першим космологом, який на основі ЗТВ зробив спробу оцінити вік нашого Всесвіту, був О.О. Фрідман, щоправда із застереженням, що ця оцінка наближена, що вона робиться “заради курйозу” [55]. Ця оцінка О.О. Фрідмана – 10 млрд років – виявилася достатньо значущою, її досі використовують як базисну в роботах з космології (див., наприклад [53]).

Щоб зіставити результати, отримані геокосмологією, з даними традиційної космології і позагалактичної геології, слід розглянути основні моменти становлення цих дисциплін.

4. Зіставлення сучасної позагалактичної астрономії і космології. Сучасна космологія, а точніше позагалактична астрономія, веде свій початок від досліджень видатного англійського астронома

⁷ “На початку не було ніякого початку”, як стверджує книга “Біблія за Ейнштейном: наукове доповнення до Святої біблії на третє тисячоліття”, видана в США (вид-во “Джунітер сайєнтифік”).

Уільяма Гершеля (1738–1822), засновника зоряної астрономії. У. Гершель, спостерігаючи небо в гігантські (на ті часи) телескопи, виявив об'єкти, що сильно відрізняються від зірок, які назвав туманностями. Вигляд деяких туманностей наводив на думку, що вони є щільним скупченням зірок, хоча виділити в них окремі зірки тоді ще не було можливим. У. Гершель висунув концепцію “острівного Всесвіту”, тобто Всесвіту, що складається з об'єктів (“островів”), аналогічних нашій Галактиці, яку він почав планомірно й послідовно досліджувати. Проблема, чи є туманності дійсно позагалактичними об'єктами, причому об'єктами, які можна зіставити з нашою Галактикою Чумацький Шлях, стала протягом десятиліть джерелом гарячих суперечок серед астрономів. Американський астроном Харлоу Шеплі (1885–1972) тривалий час стверджував, що так звані позагалактичні туманності є об'єктами, що належать нашій Галактиці. Опонентом Х. Шеплі був Герберт Кертіс (1872–1942) – прихильник концепції “острівного Всесвіту” У. Гершеля. Крапку в цій суперечці дали змогу поставити дослідження, виконані Едвіном Хабблом (1889–1953) на найбільшому на той час (початок 20-х років ХХ ст.) 2,5-метровому телескопі обсерваторії Маунт-Вільсон (США). Е. Хаббл переконався, що туманність М-31⁸, більш відома як туманність Андромеди, знаходиться від нас на відстані, що принаймні у 10 разів перевищує розміри нашої Галактики. Таким чином, концепція “острівного Всесвіту” У. Гершеля отримала повне підтвердження. “Позагалактичні туманності” стали розглядати як об'єкти, зіставні з нашою Галактикою Чумацький шлях, як галактики (з малої літери “г”). Характерна особливість концепції “острівного Всесвіту” (Метагалактики) – розгляд галактик як зоряних систем. Дослідження Метагалактики починає нову еру науки космології – вчення про Всесвіт як єдиного цілого на основі вивчення об'єктів, доступних для спостереження. Теоретичною засадою космології є загальна теорія відносності А. Ейнштейна, теорія поля, експериментальною засадою космології є позагалактична астрономія. Спочатку А. Ейнштейн, як зазначено вище, виходив з принципу стаціонарного Всесвіту. Проте російський математик і фізик О.О. Фрідман показав, що рівняння тяжіння А. Ейнштейна мають і нестаціонарні розв'язки, що і лягло в основу сучасної космології (принцип Всесвіту, що розширюється). Розширення Всесвіту експериментально довів американський астроном Е. Хаббл.

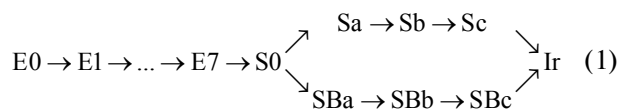
Позагалактична астрономія досліджує галактики, а також скупчення галактик і скупчення галактичних скупчень (ієрархічна модель Всесвіту).

⁸ Цей астрономічний об'єкт значиться під номером 31 у каталозі Месьє, який був складений в 1776 р. французьким астрономом Шарлем Месьє (1730–1817) і містив 103 найяскравіші об'єкти, такі, що відрізняються на вигляд від зірок. Первинна мета каталогу Месьє – виявлення комет, для чого потрібно було відрізнити їх від інших яскравих плям. Ш. Месьє відкрив у такий спосіб 14 комет.

Велика заслуга позагалактичної астрономії – розробка класифікації галактик. На цей час розрізняють кілька типів галактик: еліптичні (E), спіральні (S) і неправильні (Ir). Прикладом спіральних галактик (S) є наша Галактика Чумацький шлях, а також галактика М-31 (туманність Андромеди). До неправильних галактик належить Мала Магелланова Хмара. Спіральні галактики поділяють на три підвиди – Sa, Sb і Sc, залежно від відношення розміру галактики до розміру її ядра. Для галактик типу Sa це відношення має найменше значення (рукава спіралі найменш розвинені). На протилежність цьому у галактик Sc ядро мале порівняно з розмірами всієї галактики і спіральний рисунок виражений виразно. Галактики Sb займають проміжне положення між галактиками Sa і Sc. Крім того, спіральні галактики поділено ще на дві групи – “нормальні спіралі” (Sa, Sb, Sc) і “спіралі з перемичками” (SBa, SBb, SBc). У позначенні SB буква B означає “barred” (англ. bar – перегородка).

Еліптичні галактики розрізняють за ступенем сплюснутості еліпса – E0, E1, ..., E7. Проміжним типом між галактиками S і SB, з одного боку, і галактиками E – з іншого, є галактики S0. Щодо походження перемичок в галактиках типу SB у астрономів поки немає єдиної думки.

Прийнявши за початкове положення те, що галактики – це зоряні системи, була зроблена спроба побудови моделі еволюції галактик. Згідно з цією моделлю, на першій стадії галактики у своєму розвитку послідовно проходять етапи від E0 до E7 і S0. Це – стадія еліптичних галактик. На наступній стадії, стадії спіральних галактик, еволюція проходить у двох паралельних напрямках – нормальних спіралей (S) і спіралей з перемичками (SB). Завершальною стадією є утворення неправильних галактик (Ir). Цю модель еволюції галактик можна подати у вигляді



Визначальною ідеєю моделі (1) є припущення, що еволюція галактик зумовлена внутрішнім рухом зірок у них. Зоряна система (галактика), згідно з моделлю (1), спочатку має сферичну форму, а потім починає сплющуватися внаслідок обертання, яке прискорюється, доки у деякий момент частина речовини не відривається від основної маси. Речовина, що потім відірвалася, розподіляється у вигляді рукавів спіралі. Подальше витікання речовини з ядра галактики приводить до того, що ядро стає все меншим, рукави

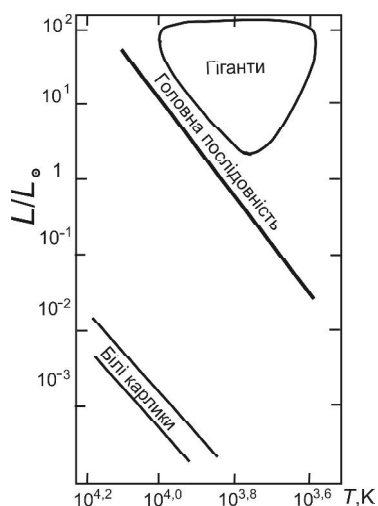


Рис. 1. Діаграма Герцшпрунга-Рессела (схематичне зображення). По горизонтальній осі відкладена температура зірок, по вертикальній – світність в одиницях світності Сонця

спіралі – все більшими і щільнішими. Отже, галактика перетворюється на якусь безформну систему – неправильну галактику [50, с. 37].

Якою б не здавалася модель (1) переконливою, подальші дослідження показали її помилковість. Це пов'язане з тим, що, як з'ясувалося, зірки, які входять до складу галактик, не є однорідними об'єктами, істотно відрізняються за фізичними властивостями і, відповідно, за віком.

Щоб визначити, до якого типу належить та чи інша зірка, астрономи будують діаграми в координатах: світність – температура поверхні. Це так звана діаграма Герцшпрунга-Рессела (скорочено: Г-Р-діаграма)⁹ (рис. 1). На діаграмі Г-Р чітко виділяється пряма, так звана головна послідовність, на якій розміщується переважна більшість зірок. Для зірок цієї групи існує тісна залежність між світністю зірки (світність Сонця прийнято за одиницю вимірювання) і показником кольору, що змінюється від температури. Вище головної послідовності розміщуються точки, що відповідають зіркам-гігантам, лівіше – *білі гіганти*, правіше – *червоні гіганти*. Саме тільки великими розмірами зірки можна пояснити колосальні відмінності у світності зірок, що мають однакову температуру. Відповідно, зірки, розташовані нижче за головну послідовність, – у лівому нижньому кутку Г-Р-діаграми, є *білими карликами*. Безліч зірок (так звані зоряні *населення*), що належать до головної послідовності, згідно із сучасним уявленням про еволюцію зірок, є молодими зірками (“населення I”), а червоні гіганти утворюють “населення II” і вважаються старими зірками. У

нашій Галактиці виділяються центральне кулясте скупчення зірок “населення II”, вік яких вважають близьким до віку самої Галактики, і молоді зірки спірального рисунка (“населення I”), деякі з яких утворилися зовсім недавно. Наше Сонце належить до “населення I”, воно утворилося 4,8 млрд років тому (якщо використовувати міжнародні позначення – 4,8 Ga) [57, 58].

Як показали дослідження німецького астронома Вільгельма Бааде (1893–1960), “населення” не лише нашої, а й інших спіральних галактик є молодими зірками “населення I”, тоді як ядра еліптичних і спіральних галактик складаються, якщо не виключно, то переважно, із зірок “населення II”.

Отже, класифікація зірок, в основу якої покладена діаграма Г-Р, “ламає” модель (1) еволюції галактик. Астрономи були вимушені відмовитися від ідеї встановити еволюційний зв'язок між різними морфологічними типами галактик.

Звичайно ж, украй бажано було б “зняти” на якусь “фотоплівку” еволюційну історію хоча б однієї галактики і “простежити” її життя в перебігу кількох мільярдів років. Проте спостережна (“галілеєва”) астрономія не має таких можливостей.

Парадигма “острівного” Всесвіту Гершеля-Хаббла, згідно з якою галактики – це зоряні і виключно зоряні системи, була піддана критиці вірменським астрономом В.А. Амбарцумяном¹⁰, який жадав (у 1958 р.) відмови від уявлення про те, що ядра галактик складаються лише із звичайних зірок. До складу ядер галактик, за В.А. Амбарцумяном, входять “дуже масивні тіла”, що мають здатність не лише ділитися на частини, які розлітаються з гігантськими швидкостями, а й викидати речовини з масою, яка набагато перевищує масу Сонця [50, с. 79]. Астрономи спочатку байдуже поставилися до нової парадигми. Втім після того, як Т. Кун проаналізував “технологію” зміни парадигм, це вже видавалося абсолютно природним. Однак подальші відкриття позагалактичної астрономії підтвердили правоту В.А. Амбарцумяна.

Галактика М-82 до 1963 р. видавалася астрономам нічим не примітним об'єктом. Вона є звичайною, хоч і дуже яскравою, неправильною галактикою. У 1963 р. американські астрономи Сендейдж і Лінде зуміли отримати знімки цієї галактики за допомогою фільтра, що пропускає лише червону лінію водню H α . На зображенні галактики М-82 виразно виділялися два викиди, форми і розміри яких не залишали ніяких сумнівів у тому, що причиною їх утворення став потужний вибух у ядрі

⁹ Ейнар Герцшпрунг (1873–1967) – датський астроном, що працював у Німеччині і Нідерландах. Генрі Норіс Рессел (1877–1957) – американський астроном. Обидва астрономи незалежно один від одного досліджували залежність між світністю і спектральними класами зірок, що привело обох до побудови діаграми, названої їх іменами.

¹⁰ Віктор Амазаспович Амбарцумян (1908–1996) – видатний радянський астрофізик, академік (1943 р.), президент АН АрмРСР (1947 р.), академік АН СРСР (1953 р.). Засновник і директор Бюраканської обсерваторії. Відкрив зоряні системи нового типу – зоряні асоціації.

цієї галактики, в результаті якого були вивержені величезні маси водню. Дослідження доплерівського зміщення показало, що речовина у викидах рухається у напрямку від ядра галактики, при цьому швидкість руху зростає з віддаленням від ядра. Дослідники дійшли висновку, що вся маса газу була викинута з ядра одночасно, а це дало змогу встановити, що вибух в ядрі галактики М-82 відбувся близько 1,5 Ма. Вдалося здійснити й оцінку об'єму викинутого під час вибуху водню – близько $5,6 \cdot 10^6$ мас Сонця (M_{\odot}) (0,02 % маси всієї галактики М-82). Знаючи швидкість руху водню у викиді, вдалося розрахувати час існування викиду – близько 10 туг.

Таким чином, концепція В.А. Амбарцумяна про те, що ядра галактик – це не тільки зоряні системи, підтверджена експериментально.

В середині ХХ ст. позагалактична астрономія доповнилася новим напрямом – радіоастрономією. Були створені потужні радіотелескопи, за допомогою яких удалося виявити велику кількість об'єктів, з яких виходили більш-менш сильні радіовипромінювання. Такі об'єкти стали називати “радіоджерелами”. У деяких випадках радіоджерела вдалося ототожнити з відомими галактиками, але дуже велика кількість радіоджерел так і залишалася неідентифікованою. Куткові розміри радіоджерел здебільшого були значно меншими за роздільну здатність радіотелескопів, тому виникла необхідність ототожнити їх з об'єктами, що мають точкові розміри в оптичному діапазоні, тобто з об'єктами, що виглядають як зірки.

У 1962 р. радіоджерело, позначене символом 3С 273, вдалося ототожнити з оптичним об'єктом, що виглядав на знімку як зірка. Радіоджерела, подібні до об'єкта 3С 272, стали називати “квазізоряними” об'єктами (англ. – quasi stellar object) і скорочено позначати QSO. Американські астрономи запропонували коротший термін – “квазари”, який і почали широко вживати. Дослідження оптичних спектрів квазарів дало абсолютно несподівані результати: лінії спектрів квазарів не збігаються ні з однією з попередніх відомих серій! Після довгої і наполегливої праці астрономам вдалося “повернути на місце” лінії спектра квазарів. Виявилось, що квазари “тікають” від нас з такою великою швидкістю, що внаслідок так званого ефекту Доплера¹¹ спектральні лінії зміщені, причому настільки, що багато ліній, ніколи не спостережених у спектрах небесних тіл з поверхні Землі, тому що вони лежать далеко в ультрафіолетовому діапазоні, який наша атмосфера не про-

пускає, у спектрах квазарів опинилися у видимій частині. Наприклад, відома лінія водню, що належить до серії Лаймана (L_{α}), опинилася у видимій частині спектрів деяких квазарів.

В.А. Амбарцумян висловив припущення, що квазари – це ядра галактик, що перебувають в активному стані. Дійсно, детальне дослідження згаданого вище квазара 3С 272 показало, що він є подвійним об'єктом: разом з яскравим об'єктом, таким, що виглядає на всіх знімках як зірка, виділяється викид, що характеризується сильнішим радіовипромінюванням.

Згідно із установленим Е. Хабблом законом, швидкість позагалактичних об'єктів прямо пропорційна відстані до них:

$$v = Hr,$$

де H – константа Хаббла.

Отже, квазари, що мають максимальну швидкість “утікання”, є найвіддаленішими і, відповідно, найстарішими позагалактичними об'єктами. У зв'язку з цим В.А. Амбарцумян припустив, що квазари – це галактики з дуже активним ядром, вважаючи, що така наактивність ядер характерна для ранніх етапів еволюції Метагалактики.

Услід за “вибухаючою” галактикою М-82 з чіткими викидами у протилежні боки спостережній астрономії поталанило виявити ще ряд позагалактичних об'єктів, де відзначається активність ядер, а саме викиди великих мас речовини. Так, у радіогалактиці NGG 4486¹² (Діва А) чітко зафіксовано викид, правда, із порушенням закону симетрії – тільки в один бік (що засвідчує велику масу ядра цієї галактики). Аналогічний викид зареєстровано в одній з галактик у сузір'ї Волосся Вероніки. Подвійною виявилася і радіогалактика NGG 5128.

Важливою особливістю нашої Метагалактики є те, що вона має ієрархічну структуру. Модель ієрархічного Всесвіту розробив шведський астроном Карл Шарльє (1862–1934) у 1929 р. Окремі зірки, за К. Шарльє, утворюють галактику, скупність галактик першого порядку утворює галактику другого порядку і так далі [50]. На цей час спостережна астрономія зафіксувала безліч фактів, що підтверджують ієрархічність будови Метагалактики.

Наша Галактика Чумацький Шлях належить до скупчення, відомого як *Місцева група*. Найбільшою у цьому скупченні є спіральна галактика М-31 (“туманність Андромеди”), яка знаходиться від нас на відстані понад $2 \cdot 10^6$ світлових років.

¹¹ Крістіан Доплер (К. Doppler, 1803–1853) – австрійський фізик і астроном. У 1842 р. виявив зміну довжини хвилі (і, відповідно, частоти), що спостерігалась під час руху джерела хвиль відносно їх приймача.

¹² Абревіатура NGG (New General Catalogue – Новий загальний каталог) позначає другий після каталогу Мессьє каталог, що містить всі дані відносно 7840 об'єктів, відмінних від зірок. Каталог NGG складений у 1887 р. англійським астрономом Йоханом Дрейером (1852–1926). Пізніше були опубліковані доповнення ICI (1895 р.) і ICII (1908 р.). IC – Index Catalogue. Каталог містить понад 13 000 об'єктів.

До Місцевої групи галактик входять також неправильні галактики Велика Магелланова Хмара і Мала Магелланова Хмара. Розміри Місцевої групи астрономи оцінюють у $6 \cdot 10^6$ світлових років, що приблизно у 60 разів перевищує розміри нашої Галактики.

Місцева група галактик, у свою чергу, входить до галактичної системи ще більшого рангу – до *Локального надскупчення*, у центрі якого знаходиться скупчення галактик Діва. Скупчення Діва, що містить тисячі галактик, віддалене від нас на $5 \cdot 10^7$ світлових років [53].

Для пояснення походження нашого ієрархічно влаштованого Всесвіту астрофізики запропонували модель Великого Вибуху (“Big Bang”). Істотним моментом цієї моделі є інфляційна стадія – стадія надзвичайно швидкого розширення.

Геокосмологія розглядає свій варіант “інфляційного надшвидкого розширення”, але, на відміну від традиційної космології, вважає цей “вибух” керованим, таким, що точно підпорядковується “парадигмальній ідеї” (“Прототипу”), тобто деякому “генетичному коду”, що описується “Суперформулою Всесвіту”.

Ієрархічний устрій Всесвіту геокосмологія пояснює “каскадним” розкидом субфрідмонів. Субфрідмон ділиться багато разів: перше ділення – це утворення галактичного скупчення старшого рангу. Подальші ділення субфрідмону (наступні “каскади”) започатковують утворення скупчень меншого рангу і т. д., до утворення окремих галактик.

5. “Генетичний код” Всесвіту

Природі властива та фундаментальна особливість, що найосновніші фундаментальні закони описуються математичною теорією, апарат якої має незвичайну силу та красу.

Поль Дірак [82, с. 104]

Базовим ствердженням геокосмології є існування закону (“Прави”, якщо скористатися філософським поняттям Цивілізації староруської Античності), що зумовлює – у головних рисах – розвиток нашого Всесвіту (як, можливо, й інших всесвітів мультиверсуму). Причому цей розвиток відбувається на всіх рівнях: від галактик і зірок, від планет і їх оболонок (зокрема біосфери і ноосфери) до атомів і елементарних частинок. Дуже важливо, що цей самий закон, цей “генетичний код”, визначає і життя нашої благословенної планети Земля, а раз так, то “суперформула Всесвіту”, може бути відновлена на засадах вивчення геологічної історії, тобто розшифрування “кам’яного літопису” земної кори. Цей Світовий Закон визначає, коли має початися “Великий Вибух” (у який момент має розпочатися розширення Всесвіту, коли мають відбуватися “все-

ленські свята” – масова активізація субфрідмонів (ядер галактик), коли мали утворитися наше Сонце, наша Земля і, забігаючи наперед, коли наша Галактика Чумацький шлях має змінити свій “імідж” – розпочати перехід із класу SB до класу S і навпаки).

У зв’язку з цим фундаментальним завданням теоретичної космології, ключовою у проблемі побудови “суперформули” є теоретична оцінка (точна, а не “заради курйозу”, як у О.О. Фрідмана) віку нашого Всесвіту. Нами раніше була зроблена така оцінка як сума тривалості чотирьох геологічних періодів – четвертинного, третинного, вторинного (мезокайнозой), первинного (докембрій), а також догеологічного періоду:

$$21716 \text{ муг} = 2 \text{ муг} + 66 \text{ муг} + 528 \text{ муг} + 4224 \text{ муг} + 16896 \text{ муг}. \quad (2)$$

Природне питання: а як перевірити правильність отриманої оцінки віку нашого Всесвіту

$$T_{\text{вс}} = 21,716 \text{ Ga}. \quad (3)$$

Це дуже важливе питання буде обговорено нижче. Зараз же розглянемо проблему побудови “суперформули Всесвіту” на основі знання значення $T_{\text{вс}}$. Ця суперформула має вигляд

$$G(i, k, s) = T_{\text{вс}} - i(T_{\text{баз}}/2^k \cdot 3^s) = T_{\text{вс}} - iT(k, s), \quad (4)$$

де $T_{\text{баз}} = 16896$ муг; s – перемикач ритмічних ліній ($s = 0, 1$); k – ранг циклічності, $k = 0, 1, 2, \dots$; $T(k, s) = T_{\text{баз}}/2^k \cdot 3^s$ – періоди “елітних” циклічностей Всесвіту.

У формулі (4) наявні два тони (дві ритмічні лінії) – “до дієз” ($s = 0$) і “ля бемоль” ($s = 1$). Формула (4) визначає дати енергетичного розвантаження всіх процесів у Всесвіті. Розгортання Всесвіту відбувається октава за октавою. Зв’язок між рангом k і номером октави n однозначний:

$$n = k + s - 66. \quad (5)$$

Базовий період $T_{\text{баз}} = T(0, 0) = 16896$ муг = 96 АГР (АГР – аномалістичний галактичний рік, дорівнює 176 муг) – “космологічний вік”.

Розкладання $T_{\text{вс}}$ на періоди “елітних” циклів має вигляд

$$T_{\text{вс}} = T(0, 0) + T(2, 0) + T(5, 0) + T(8, 0) + T(13, 0). \quad (6)$$

Геокосмологія, на відміну від традиційної космології, розглядає Всесвіт як “досконалу технічну систему Г.С. Альтшулера” [85, 86], яка має задовольняти трьом фундаментальним принципам:

- повнота системи;
- ритмічний взаємозв’язок частин;
- тотальна енергодоступність до всіх частин.

Оскільки кожне розгортання Всесвіту, як ми вважаємо, відбувається з певною метою – породити Життя і Розум, то повнота системи потребує наявності у Всесвіті “колиски” Життя і Розуму, якою і є наша планета Земля, а разом з нею і наша Сонячна система. У цій системі наша планета подібна до квітки рослини або до матки самки тварини.

Ритмічний взаємозв’язок частин якраз і виражається суперформулою (4). Та обставина, що ритміко-подійний “рисунок” геологічної історії має бути дуже ретельно вписаний у суперформулу (4), тобто у формулу, що визначає енергетичне життя Всесвіту, якраз і дає можливість побудови цієї “суперформули” за геологічними даними.

Вимога тотальної енергодоступності означає, що сигнали, які керують та надходять від “генетичного коду” Всесвіту, безумовно, мають набагато перевищувати швидкість світла. Проблема надсвітлової швидкості, експериментально доведеної М.О. Козиревим [87]¹³ і акад. РАН М.М. Лаврентьевим із співробітниками [88], є однією з тих, що гостро дискутуються у науковій літературі. Наявність надсвітлової швидкості, оціненої деякими дослідниками, як $10^9 C$ (C – швидкість світла), дала нам змогу ввести таке поняття, як “принцип загальної абсолютності”, тобто точне підпорядкування ритміко-подійній історії Всесвіту суперформулі (4).

З огляду на значення принципу загальної абсолютності і, відповідно, “суперформули” (4), слід указати на таке поняття, що широко обговорюється ученими, як “демон Лапласа” (“якщо уявити якусь божественну істоту, яка знає положення і рух усіх атомів на певний момент часу, то вона мала б бути у змозі обчислити заздалегідь все майбутнє світу”¹⁴).

“Формула Всесвіту” (4) дуже проста, навіть можна сказати “по-дитячому” проста, оскільки доступна для розрахунків учневі не лише середньої, а й початкової школи, проте вона охоплює істотні моменти часу минулого, сьогодення і майбутнього.

З цієї причини формулу (4) можна розглядати як деякий скромний аналог “демона Лапласа”. Ця “суперформула” як геохронологічний календар описує принципіві моменти геологічної історії, тому своє обґрунтування вона отримує на геологічному матеріалі, що і виправдовує назву “геокосмологія”.

¹³ Микола Олександрович Козирев (1908–1983) – відомий російський астроном, досвідчений і вмілий експериментатор. Виявив активність місячного кратера Альфонс, вміст водню в атмосфері Меркурія і зробив багато інших відкриттів, зокрема, зареєстрував сигнали від зірок, що поширюються з надсвітловою швидкістю.

¹⁴ Цю думку Лапласа ми даємо у декілька спрощеній формі, яку надав їй В. Гейзенберг [68, с. 124]. В оригіналі П.С. Лаплас висловив свою ідею про “демона Лапласа” дещо докладніше: “Розум, якому були б відомі для будь-якого певного моменту всі сили, що оживляють природу, і відносне положення всіх її складових частин, якби на додаток він виявився достатньо великим, щоб підпорядкувати ці дані аналізу, обійняв би в одній формулі рухи найбільших тіл Всесвіту нарівні з рухом щонайлегших атомів: не залишилося б нічого, що було б для нього недостовірним, і майбутнє так само, як і минуле, з’явилось б перед його поглядом [70, с. 10].

Нижче наведено розраховані дати “вселенських свят” – моментів активізації ядер величезного числа (всіх?) галактик, про які вже йшлося, Ga:

$$G(1, 0, 0) = 21,716 - 2,112 = 19,604; \quad (7)$$

$$G(1, 2, 0) = G(2, 3, 0) = 21,716 - 4,224 = 17,492; \quad (8)$$

$$G(3, 3, 0) = 21,716 - 3 \cdot 2,112 = 15,38; \quad (9)$$

$$G(1, 1, 0) = G(2, 2, 0) = G(4, 3, 0) = 21,716 - 8,448 = 13,268; \quad (10)$$

$$G(5, 3, 0) = 21,716 - 5 \cdot 2,112 = 11,156; \quad (11)$$

$$G(3, 2, 0) = G(6, 3, 0) = 21,716 - 3 \cdot 4,224 = 9,044; \quad (12)$$

$$G(7, 3, 0) = 21,716 - 7 \cdot 2,112 = 6,932; \quad (13)$$

$$G(1, 0, 0) = G(2, 1, 0) = G(4, 2, 0) = 21,716 - 16,896 = 4,82. \quad (14)$$

Момент $G(1, 0, 0) = 4,82$ Ga – це дата найбільшого “вселенського свята” за весь час існування Метагалактики, що має для її історії принципове значення – саме тоді утворилася протосонячна небула, яка започаткувала формування Сонячної системи. За експериментальними оцінками вік Сонця становить 4,8–4,9 Ga [63, 64], що відповідає нашим розрахунковим даним.

6. Перевірка правильності віку Всесвіту, визначеного за геологічними даними. Виразити вік Всесвіту через світлові константи намагався Поль Дірак, який, правда, вважав, що гравітаційна константа з часом лише зменшується [82].

Найточніше зв’язок віку Метагалактики із світловими константами можна уявити таким чином [9]:

$$T_{\text{вс}} = (\pi \hbar \alpha_g) / (m_e C^2) \quad (15)$$

де $\alpha_g = (M_{\text{pl}}/m_p)^2$ – безмірна гравітаційна константа; $M_{\text{pl}} = \sqrt{(C\hbar)/G_p}$ – планківська маса ($M_{\text{pl}} = 2,176652 \cdot 10^{-8}$ кг); \hbar – стала Планка ($\hbar = 1,05451266 \cdot 10^{-34}$ дж·с); C – швидкість світла ($C = 295\,792\,458 \cdot 10^{10}$ м/с); m_p , m_e – значення мас протона і електрона ($m_p = 938,27231$ MeV, $m_e = 0,51099906$ MeV); G – гравітаційна стала ($G = 6,67259 \cdot 10^{-11}$ м³/кг·с²).

Покажемо, що рівність (15) істотно спрощується, якщо виразити величини маси і часу в планківських одиницях m/M_{pl} і t/T_{pl} . Нагадаємо, що планківський час $T_{\text{pl}} = \sqrt{(G\hbar)/C^5} = 5,390\,405 \cdot 10^{-44}$ с.

Дійсно, добуток планківської маси на планківський час дорівнює:

$$M_{\text{pl}} T_{\text{pl}} = \sqrt{(C\hbar)/G} \sqrt{(C\hbar)/C^6} = \hbar/C^2, \quad (16)$$

у зв'язку з чим рівняння (15) у планківських одиницях має вигляд

$$T_{\text{pl}} = \pi/m_p^2 m_e. \quad (17)$$

Згідно з рівністю (17) вік Всесвіту становить 21 716,81 Ма, що практично збігається із значенням, отриманим за геологічними даними.

Як вважають астрономи, вік Всесвіту пов'язаний зі сталою Хаббла співвідношеннями

$$T_{\text{вс}} = 1/H, \quad H = 1/T_{\text{вс}}. \quad (18)$$

Якщо співвідношення (18) правильні, то і сталу Хаббла, як і вік Всесвіту, слід виражати украй просто через світлові константи, якщо користуватися планківськими одиницями. Дійсно

$$H = m_p^2 m_e / \pi. \quad (19)$$

За співвідношенням (19) можна отримати значення сталої Хаббла – 45 км/(с·Мпк). Саме таке значення і отримав естонський астроном М. Йиевеєр на основі копітких спостережень за надновими [101, 102].

Точне значення віку Всесвіту дуже важливе для позагалактичної астрономії, оскільки воно відкриває можливість визначення віку квазарів й інших об'єктів за червоним зміщенням, про яке йшлося вище.

Скориставшись співвідношенням (18), закон Хаббла

$$v = Hr,$$

де v – швидкість позагалактичного об'єкта; r – відстань до нього, можна переписати у вигляді

$$v = r/T_{\text{вс}}, \quad (20)$$

а розділивши обидві частини виразу (21) на швидкість світла, отримаємо:

$$v/C = T_{\text{qu}}/T_{\text{вс}}, \quad (21)$$

оскільки $r/C = T_{\text{qu}}$, тобто час, який потрібний променю, що виходить від квазара або іншого позагалактичного об'єкта, щоб досягти спостерігача, а це і є вік T_{qu} його збудженого стану.

Таким чином, відносний вік спостережуваного стану позагалактичного об'єкта визначимо за виразом

$$\theta = T_{\text{qu}}/T_{\text{вс}} = v/C. \quad (22)$$

Згідно з формулою Доплера, величина червоного зміщення залежить від відношення v/C . Якщо швидкість віддалення об'єкта не дуже велика, величина червоного зміщення $\Delta\lambda/\lambda$ ($\Delta\lambda$ –

Таблиця 1. Дати "вселенських свят" ритмічної лінії "до дієз" і відповідна величина червоного зміщення збуджених квазарів

Формула	Вік, Ga	$\Delta\lambda/\lambda$
$G(1, 3, 0)$	19,604	3,423
$G(1, 3, 0)$	17,452	2,047
$G(1, 3, 0)$	15,38	1,42
$G(1, 3, 0)$	13,268	1,035
$G(1, 3, 0)$	11,156	0,7643
$G(1, 3, 0)$	9,044	0,558
$G(1, 3, 0)$	6,932	0,392
$G(1, 3, 0)$	4,82	0,2532

зміна довжини хвилі; λ – дійсна довжина хвилі) дорівнює v/C . Якщо швидкість віддалення сумірна зі швидкістю світла, слід користуватися формулою, яка враховує релятивістський ефект [50]:

$$\Delta\lambda/\lambda = (1+v/C) / \sqrt{1-(v/C)^2} - 1. \quad (23)$$

Звідси

$$\Delta\lambda/\lambda = \sqrt{(1+\theta)/(1-\theta)} - 1. \quad (24)$$

За виразом (24), у свою чергу, можна отримати рівність, що дає змогу розрахувати вік спостережуваного позагалактичного об'єкта за величиною його червоного зміщення, якщо відоме точне значення віку Всесвіту:

$$T_{\text{qu}} = T_{\text{вс}} ((\Delta\lambda/\lambda + 1)^2 - 1) / ((\Delta\lambda/\lambda + 1)^2 + 1). \quad (25)$$

Отже, можна обчислити значення таких червоних зміщень, збудження яких пов'язане з тим або іншим "вселенським святом" (табл. 1). За даними табл. 1 можна спрогнозувати моди (максимуми) на кривій розподілу величини зміщення квазарів та інших позагалактичних об'єктів. Кількість таких визначень величини червоного зміщення збільшується з кожним роком. Зазначимо, що виявлені серед квазарів "чемпіони за швидкістю утікання" характеризуються червоним зміщенням, близьким до розрахункового "першого вселенського свята" (близько 20 Ga): отримані спостережною астрономією дані дорівнюють 3,53 і 3,40 [66], розрахункові (табл. 1) – 3,423.

Правильність розрахунків дат "вселенських свят" підтверджує правильність оцінки віку Всесвіту за геологічними даними, який і лежить в основі цих розрахунків. Це говорить на користь терміну "геокоsmологія".

Отже, зазначимо, що одне (перше) з трьох "вселенських свят" (17,5 Ga, 15,4 і 9,6 Ga), які ми назвали ще не відкритими спостережною астрономією, можливо, слід вважати все ж відкритим: у роботі П. Дірака, присвяченій космології [84], вік Всесвіту оцінено у 18 Ga, що дуже близько до вселенської події $G(1, 2, 0) = 17,452$ Ga.

7. Проблема ідентифікації віртуальних об'єктів – гестій, життя яких досить точно відновлюється за матеріалами історичної геології, з об'єктами, що спостерігаються у центрі Галактики. Величезні можливості відкрилися перед астрономією взагалі і перед позагалактичною астрономією зокрема зі створенням радіотелескопів й інших інструментів, що дають змогу досліджувати галактичні об'єкти в найрізноманітніших діапазонах електромагнітного випромінювання, аж до рентгенівського діапазону і гамма-діапазону.

Нагадаємо, що спектр електромагнітного випромінювання дуже широкий. Це радіохвилі з довжиною хвилі від кількох тисяч метрів до 10^{-4} м, інфрачервоне випромінювання (10^{-4} – $4 \cdot 10^{-6}$ м); видиме ($4 \cdot 10^{-6}$ – $4 \cdot 10^{-7}$ м), ультрафіолетове ($4 \cdot 10^{-7}$ – 10^{-9} м), рентгенівське випромінювання (10^{-9} – $3 \cdot 10^{-10}$ м), гамма-випромінювання ($< 3 \cdot 10^{-10}$ м).

Ядро нашої Галактики – це область радіусом приблизно 1 кпк¹⁵, що знаходиться в центрі нашої зоряної системи і має дуже складну і незвичайну структуру [70]. Галактичне ядро – район найвищої просторової щільності зірок в Галактиці, область великих скупчень міжзоряного газу і пилу. На зоряному небі галактичне ядро знаходиться у напрямку сузір'я Стрільця (лат. – *Sigatergius*) на відстані близько 6 кпк від Сонця. Цю відстань постійно перевизначають, часто використовують значення 10 кпк. Центральна частина ядра виділена сильним джерелом радіовипромінювання Стрілець А (*Sgr A*). Повну масу ядра визначають за сумарною масою вхідних у нього зірок, вона становить $10^{10} M_{\odot}$. Особливу увагу астрономів привертає сама центральна частина ядра, радіусом меншим за 1 пк, і масою близько $5 \cdot 10^6 M_{\odot}$. Центр Галактики становить інтерес для позагалактичної астрономії як прототип незвичайних об'єктів, що розміщуються в ядрах інших галактик і квазарів. Еволюційно ядра галактик розглядають як центри первинного зіркоутворення, оскільки саме в них сконцентровані старі зірки. На подальших етапах ядро захоплює окремі зірки і кульові скупчення, а також газопилові хмари. Накопичення газу і пилу, як вважають, приводить до бурхливого розвитку космічних тіл упродовж всієї еволюції.

Велику увагу приділяють астрономи можливості існування в ядрах галактик надмасивних “чорних дір” масою 10^6 – $10^8 M_{\odot}$ і більше. Як показали численні дослідження у радіодіапазоні [74], спостереження в ІЧ-діапазоні [75], а також спостереження гамма-випромінювання [73, 76], структура ядра Галактики має складну будову [70,

77, 78]. Важливий висновок, якого дійшли астрофізики, полягає в тому, що в самому центрі Галактики розміщуються два незвичайні компактні об'єкти, причому обидва або, принаймні, один з них відповідальні за велику частину явищ, спостережуваних навколо. На основі цього висновку припускають, що в районі центра Галактики існує поодинокі або подвійні чорні діри. Саме ці “кандидати в чорні діри” можуть бути ідентифіковані як можливі “віртуальні об'єкти” – гестії, відповідальні за події, що фіксуються історичною геологією. За даними спостережної астрономії можна припустити, що в галактичному ядрі, в його центральній частині, є поодинокі або подвійні гестії.

8. Дві паралельні проблеми: “В центрі Галактики розміщується поодинокі або подвійні чорні діри?” і “Там само перебуває поодинокі або подвійні гестії?” Ці проблеми розв'язують різними методами: першу – методами спостережної астрономії, другу – на основі прочитання “кам'яного літопису” земної кори. Якщо наша ідентифікація гестії як чорної діри, доступної для вивчення методами спостережної астрономії, правильна, то отримання відповіді на друге питання автоматично дає відповідь і на перше. Величина червоних зміщень квазарів коливається від 3,5 до 0,13 [66], тобто квазарні стани характерні для всієї історії Всесвіту, аж до початку і розгортання геологічної історії – зміщення $\Delta\lambda/\lambda = 0,13$ приблизно відповідає рубежу архей – протерозой. Саме для всієї історії Метагалактики, а не для її раннього етапу, як вважав В.А. Амбарцумян. Полімодальність розподілу значень $\Delta\lambda/\lambda$ вказує на циклічний характер активності ядер галактик. Аналіз геологічної історії дає змогу чітко виявити параметри циклічної активізації Гестії (тобто чорної діри, що перебуває в галактичному центрі, якщо наша ідентифікація Гестії правомірна). Період активізації Гестії дорівнює $T(5, 0) = 3 \text{ АГР} = 528 \text{ туг}$. Закон активізації Гестії, відповідно до суперформули, має вигляд

$$G(247 - 6k, 6, 1), k = 1, 2, \dots \quad (26)$$

Закон (26) генерує дати, Ма:

$$\begin{aligned} & -20, 508, 1036, 1564, 2092, \\ & 2620, 3148, 3676, 4204, 4732, \end{aligned} \quad (27)$$

які і є рубежами календарних тріонів, що визначають макроструктуру геологічної історії. Верифікація меж тріонів була успішно проведена на матеріалі тектонічних мегациклів Українського щита (докембрії) і даних стронцієвої ізотопії (фанерозой).

¹⁵ Парсек (скорочено: “паралакс в секунду”) – одиниця довжини, вживана в астрономії. Дорівнює відстані, на якій паралакс (видима зміна положення небесного світила унаслідок переміщення спостерігача) становить одиницю. Позначають пк (раніше позначали пс). 1пк = 3,263 світлового року = $3,086 \cdot 10^{16}$ м. Кілопарсек (кпк) дорівнює 10^3 пк.

Тріонний ритм Гестії чинить сильну синхронізувальну дію на нашу Галактику, визначаючи період обернення її спірального рисунка $T(5, 0) = 528$ туг. Назвемо Гестію, відповідальну за тріонний ритм, Гестією *A*. Однак у центрі Галактики є ще одна Гестія – Гестія *B* із своєрідною ритмікою.

Відомий нідерландський фізик Христіан Гюйгенс (1629–1695) виявив явище синхронізації, спостерігаючи рухи маятників закріплених на легкій рамі групи годинникових механізмів. Через певний час маятники почали коливатися узгоджено – в цьому виявляється прагнення Природи до максимальної економії енергії. Проте ця узгодженість маятникових коливань виявилася своєрідною: маятники розділилися на дві групи, причому в кожній групі вони коливалися синхронно, але синхронні коливання однієї групи були зсунуті відносно іншої групи маятників на половину періоду.

Ритміка Гестії *B*, за даними геологічної історії, зміщена за фазою на половину АГР (на 88 млн років). Якщо рубежі календарних геотектонічних ер підпорядковуються закону

$$G(247 - 2j, 5, 1), j = 1, 2, \dots, \quad (28)$$

який породжує послідовність рубежів “Белоусівського потоку” ер: –20, 156, 332, ... і так далі до рубежу 4556, тобто до утворення нашої планети Земля, то ритміка Гестії *B* підпорядковується закону

$$G(123 - j, 4, 1), j = 1, 2, \dots,$$

що породжує послідовність рубежів: 68, 244 аж до дати $G(96, 5, 1) = 4820$ Ма, до якої приурочено утворення нашого благословенного світила – Сонця.

Подія $G(123, 4, 1) = 68$ Ма – це велике передкайнозойське (маастрихтське) вимирання і початок ларамійського тектогенезу.

Подія $G(122, 4, 1) = 244$ Ма – це велике передмезозойське (оленьокське) вимирання і початок пфальцьського тектогенезу.

Математичний вираз $G(j, k, s)$ допускає еквівалентні перетворення на основі правил

$$G(3j, k, 1) = G(j, k, 0); \quad (29)$$

$$G(2j, k, s) = G(j, k - 1, s). \quad (30)$$

Отже, вираз $G(96, 5, 1)$ можна записати в еквівалентному вигляді

$$G(48, 4, 1) = G(24, 3, 1) = G(12, 2, 1) = \\ = G(6, 1, 1) = G(3, 0, 1) = 4820 \text{ Ма,}$$

а також у вигляді

$$G(32, 5, 0) = G(16, 4, 0) = G(8, 3, 0) = \\ = G(4, 2, 0) = G(2, 1, 0) = G(1, 0, 0) = 4820 \text{ Ма.}$$

Гестія *B* відповідальна за подальші ряди подій, що рельєфно виявилися в геологічній історії.

Події ряду

$$G(15 + j, 4, 0), j = 0, 1, 2, 3, 4 \quad (31)$$

з періодом $T(4, 0) = 1056$ туг становлять:

$G(16, 4, 0) = 4820$ Ма – утворення Сонця;
 $G(17, 4, 0) = 3764$ Ма – саамський діастрофізм (емпірична оцінка дорівнює 3,75 Ga [76]);
 $G(18, 4, 0) = 2708$ Ма – кеноранський діастрофізм [95];
 $G(19, 4, 0) = 1652$ Ма – виборзький діастрофізм [95];
 $G(20, 4, 0) = 596$ Ма – ліпалійський діастрофізм [96].

Події ряду $G(12 + j, 2, 1)$, $j = 0, 1, 2, 3$ з періодом $T(2, 1) = 1408$ туг утворюють ряд:

$G(13, 2, 1) = 3412$ Ма – білінгвійський діастрофізм [95];
 $G(14, 2, 1) = 2004$ Ма – карельський діастрофізм [95];
 $G(15, 2, 1) = 596$ Ма – знову ж ліпалійський діастрофізм [96].

Нагадаємо, що відповідно до правил еквівалентності дат (29), (30) $G(15, 2, 1) = G(30, 3, 1) = G(60, 4, 1) = G(20, 4, 0)$.

Наявність двох ритмічних рядів дії галактичного ядра на геологічну історію, зі зрушенням у півперіод ($\frac{1}{2}$ АГР = 88 туг): $G(16, 4, 0) = 4820$ Ма, $G(19, 6, 1) = 4732$ Ма ($4820 - 4732$ Ма = 88 туг), вказує на існування в центрі нашої Галактики подвійної Гестії (Гестії *A* і Гестії *B*), що підтверджує гіпотезу астрономів про існування там подвійної “чорної діри”.

9. Еволюція Галактики Чумацький Шлях за даними “не-галілеєвої” астрономії. Галактична магнітологія. Зміна типу (іміджу) нашої Галактики з перебігом космологічного часу. Як зазначає В. Зонн, “важко уявити собі в наші дні астронома, який був би байдужим до проблеми еволюції галактик, особливо, якщо врахувати небувалі успіхи, досягнуті останнім часом у дослідженні еволюції окремих зірок і зоряних систем” [50, с. 51].

“Не-галілеєва” астрономія дає можливість прослідкувати історію нашої Галактики Чумацький Шлях за 4,5 млрд років і, звичайно ж, поглянути абсолютно по-новому на еволюцію галактик. Отже, ми є свідками народження нового наукового напрямку – історичної галактології. Втім для дослідження змін дуже важливо визначити константну базу, на фоні якої ці зміни реально виявляються. Ми виходитимемо з того положення, що константною базою життя нашої Галактики є її *магнітне поле*, історію якого і зберігають магнітні властивості гірських порід. Магнітне поле Галактики організує її спіральний рисунок, всю структуру галактичного субстрату, який обертається як тверде тіло слідом за обертанням магнітного

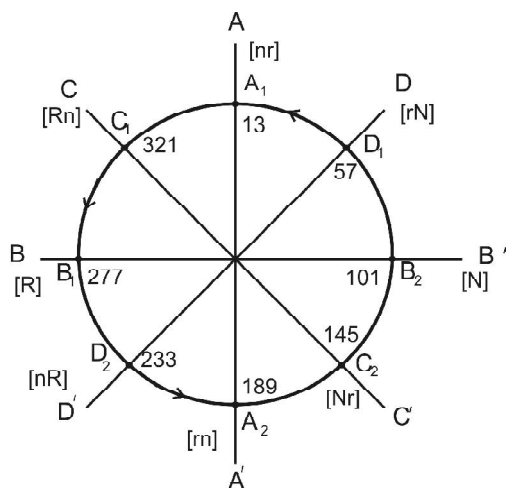


Рис. 2. Базові лінії магнітного хреста (схематично-сонячна орбіта в коловому наближенні). В квадратних дужках – тип магнітних гіперхронів

поля. Орбіта Сонячної системи закріплена в цьому галактичному субстраті, тобто її положення є стабільним відносно поля магнітного диполя Галактики. Це зумовлено обертанням еліпса сонячної траєкторії з періодом 6 АГР. Період обертання Сонячної системи навколо центра Галактики щодо спірального рисунка дорівнює 2 АГР (“спіральний галактичний рік” – T_{cn}). Оскільки період обертання спірального рисунка дорівнює 3 АГР, то правильною є рівність

$$T_{cn} = 1/(1/3 \text{ АГР} + 1/6 \text{ АГР}) = 2 \text{ АГР}. \quad (32)$$

Та обставина, що галактичне магнітне поле є визначальним чинником у житті нашої Галактики, а також те, що воно піддається детальному дослідженню на основі вивчення магнітних властивостей гірських порід, дає змогу говорити ще про один новий важливий науковий напрям, що народжується у нас на очах, – галактичну *магнітологію*. Саме за даними галактичної магнітології і можна простежити важливі зміни у структурі нашої благословенної Галактики Чумацький Шлях.

Схема опорних точок галактичного магнітного поля показана на рис. 2, де зображений “хрест магнітного диполя Галактики” А–А' і В–В', а також діагоналі цього “хреста” С–С' і D–D'. Орбіта Сонячної системи перетинає ці прямі в точках А₁, D₁, В₁, С₂, А₂, D₂, В₁, С₁. Дати цих перетинів дає змогу розрахувати наша скромна подібність “демона Лапласа” – суперформула (4).

У табл. 2, 3 наведено результати розрахунків дат цих подій, а також відповідні формули.

Оскільки всі ці події пов'язані з перетином Землею галактичної площини, тобто з календарними рубежами β-віків другого роду (див. попередню статтю [8]), синтаксичні формули мають таку структуру:

$$\text{дата } \{\beta; n, 0, 1\},$$

де n – номер календарного геологічного періоду (галактичного сезону).

Дані табл. 3 можуть викликати деякий подив – навіщо, здавалося б, потрібно розраховувати магнітні суперхрони для всієї геологічної історії, якщо реально їх вдається виявити лише для фанерозою і пізнього протерозою? Проте вся справа у концепції визначальної ролі галактичного магнітного поля в розвитку структури нашої Галактики. Вище вказано, що галактики поділено на різні типи – еліптичні (E), спіральні (S), спіральні з перемичками (SB) і неправильні (Ir). Якщо досліджувати еволюцію галактик на прикладі історії нашої Галактики, то дуже важливим стає питання: чи може галактика у процесі еволюції міняти свій тип (свій “імідж”)? Згідно зі схемою послідовної еволюції галактик, яка розроблена астрономами і наведена нами вище (формула (1)), галактики типу S і SB еволюціонують паралельними шляхами, не переходячи одна в одну. А може галактики можуть міняти свій “імідж”, переходячи з класу S (спіральні галактики) до класу SB (спіральні галактики з перемичками)?

У космології гостро дискутується проблема: де народжується нова речовина у Всесвіті? Англійський фізик Поль Дірак, що приділяв увагу і проблемам космології, виділив дві можливості: або речовина народжується в усьому космічному просторі (“адитивна” гіпотеза), або нова речовина створюється поряд із уже існуючою речовиною (“мультиплікативна” гіпотеза) [83, с. 72]. В останньому випадку атоми як би “розмножуються”. Ми висуваємо третю можливість: нова речовина народжується з прихованої маси фридмонів-гестій, тобто, найімовірніше, у надрах “чорних дір”, розміщених у центрі галактик. Причому це народження носить вибуховий характер – супроводжується викидами великої кількості речовини, зокрема, в протилежні боки, як це спостерігається в уже згадуваному випадку з галактикою М-82.

Щодо походження перемичок у галактиках типу SB астрономи так і не дійшли певних висновків [50]. Логічно припустити, що ці перемички якраз і утворюються в результаті двобічного викиду матеріальних мас галактичним ядром. Так, галактика типу S міняє свій “імідж” і перетворюється на галактику типу SB. З часом ці перемички можуть розсіюватися під впливом хвиль зоряного газу, що формують спіральний рисунок, і галактика знову повертається у клас S.

“Не-галілеєва” астрономія, керівний метод якої – розшифрування “кам'яного літопису” земної кори, дає змогу простежити історію нашої Галактики за період понад 4 млрд років і зафіксувати факти зміни “іміджу” типу SB-S і S-SB. Принциповим моментом є відкриття тієї обставини, що напрямок двобічного викиду матеріальних мас не є довільний, а визначається галак-

Таблиця 2. Формули центральних моментів галактичних магнітних гіперхронів

Центральний Момент	Формули	Тип магнітного гіперхрону
A ₁	$G(1973 - 32j, 9, 1)$	nr
D ₁	$G(1969 - 32j, 9, 1)$	rN
B ₂	$G(1965 - 32j, 9, 1)$	Суперхрон N
C ₂	$G(1961 - 32j, 9, 1)$	nr
A ₂	$G(1957 - 32j, 9, 1)$	rn
D ₂	$G(1953 - 32j, 9, 1)$	nR
B ₁	$G(1949 - 32j, 9, 1)$	Суперхрон R
C ₁	$G(1944 - 32j, 9, 1)$	rn

Таблиця 3. Розраховані дані (та їх синтаксис) центральних моментів галактичних магнітних гіперхронів

A ₁ (nr – гіперхрон)	D ₁ (rN – гіперхрон)	B ₂ (суперхрон N)	C ₂ (Nr – гіперхрон)
13 { β ; 14, 0, 1}	57 { β ; 13, 0, 1}	101 { β ; 12, 0, 1}	145 { β ; 11, 0, 1}
365 { β ; 6, 0, 1}	409 { β ; 5, 0, 1}	453 { β ; 4, 0, 1}	497 { β ; 3, 0, 1}
717 { β ; -2, 0, 1}	761 { β ; -3, 0, 1}	805 { β ; -4, 0, 1}	849 { β ; -5, 0, 1}
1069 { β ; -10, 0, 1}	1113 { β ; -11, 0, 1}	1157 { β ; -12, 0, 1}	1201 { β ; -13, 0, 1}
1421 { β ; -18, 0, 1}	1465 { β ; -19, 0, 1}	1509 { β ; -20, 0, 1}	1553 { β ; -21, 0, 1}
1773 { β ; -26, 0, 1}	1817 { β ; -27, 0, 1}	1861 { β ; -28, 0, 1}	1905 { β ; -29, 0, 1}
2125 { β ; -34, 0, 1}	2169 { β ; -35, 0, 1}	2213 { β ; -36, 0, 1}	2257 { β ; -37, 0, 1}
2477 { β ; -42, 0, 1}	2521 { β ; -43, 0, 1}	2565 { β ; -44, 0, 1}	2609 { β ; -45, 0, 1}
2829 { β ; -50, 0, 1}	2873 { β ; -51, 0, 1}	2917 { β ; -52, 0, 1}	2961 { β ; -53, 0, 1}
3181 { β ; -58, 0, 1}	3225 { β ; -59, 0, 1}	3269 { β ; -60, 0, 1}	3313 { β ; -61, 0, 1}
3533 { β ; -66, 0, 1}	3577 { β ; -67, 0, 1}	3621 { β ; -68, 0, 1}	3665 { β ; -69, 0, 1}
3885 { β ; -74, 0, 1}	3929 { β ; -75, 0, 1}	3973 { β ; -76, 0, 1}	4017 { β ; -77, 0, 1}
4237 { β ; -82, 0, 1}	4281 { β ; -83, 0, 1}	4325 { β ; -84, 0, 1}	4369 { β ; -85, 0, 1}

A ₂ (rn – гіперхрон)	D ₂ (nR – гіперхрон)	B ₁ (суперхрон R)	C ₁ (Rn – гіперхрон)
189 { β ; 10, 0, 1}	233 { β ; 9, 0, 1}	277 { β ; 8, 0, 1}	321 { β ; 7, 0, 1}
541 { β ; -2, 0, 1}	585 { β ; -1, 0, 1}	629 { β ; 0, 0, 1}	673 { β ; -1, 0, 1}
893 { β ; -6, 0, 1}	937 { β ; -7, 0, 1}	981 { β ; -8, 0, 1}	1025 { β ; -9, 0, 1}
1245 { β ; -14, 0, 1}	1289 { β ; -15, 0, 1}	1333 { β ; -16, 0, 1}	1377 { β ; -17, 0, 1}
1597 { β ; -22, 0, 1}	1641 { β ; -23, 0, 1}	1685 { β ; -24, 0, 1}	1729 { β ; -25, 0, 1}
1949 { β ; -30, 0, 1}	1993 { β ; -31, 0, 1}	2037 { β ; -32, 0, 1}	2081 { β ; -33, 0, 1}
2301 { β ; -38, 0, 1}	2345 { β ; -39, 0, 1}	2389 { β ; -40, 0, 1}	2433 { β ; -41, 0, 1}
2653 { β ; -46, 0, 1}	2697 { β ; -47, 0, 1}	2741 { β ; -48, 0, 1}	2785 { β ; -49, 0, 1}
3005 { β ; -54, 0, 1}	3049 { β ; -55, 0, 1}	3093 { β ; -56, 0, 1}	3137 { β ; -57, 0, 1}
3357 { β ; -62, 0, 1}	3401 { β ; -63, 0, 1}	3445 { β ; -64, 0, 1}	3489 { β ; -65, 0, 1}
3709 { β ; -70, 0, 1}	3753 { β ; -71, 0, 1}	3797 { β ; -72, 0, 1}	3841 { β ; -73, 0, 1}
4061 { β ; -78, 0, 1}	4105 { β ; -79, 0, 1}	4149 { β ; -80, 0, 1}	4193 { β ; -81, 0, 1}
4413 { β ; -86, 0, 1}	4457 { β ; -87, 0, 1}	4501 { β ; -88, 0, 1}	4545 { β ; -89, 0, 1}

тичним магнітним полем, а саме: напрямком утворювальних перемичок відбувається уздовж асимптот “магнітного хреста” Галактики, тобто уздовж ліній С–С' і D–D' (рис. 2). Яким чином утворення перемичок в нашій Галактиці відбивається на геологічній історії? Оскільки орбіта Сонячної системи закріплена в галактичному магнітному полі, то Сонце зі своїми планетами двічі протягом “спірального галактичного року”, тобто через кожні 176 туг, перетинає одну або іншу гілку перемички. Галактична перемичка є залістим пилом (максимальна концентрація – в галактичній площині), а в ранній період після утворення – і масою метеоритних тіл. Перетин Сонячною системою перемички відбивається в історії нашої планети низкою наслідків. По-перше, залістий пил різко ослаблює потік сонячного тепла. На Землі настають великі зледеніння. По-друге, на поверхню Землі падає величезна маса залізовмісного матеріалу, що зумовлює утворення залізорудних родовищ. По-третє, залісті маси, потрапляючи в океан, спричиняють біорозриви, що відбувалися навіть у докембрії, коли ще життя не вийшло на земну поверхню.

На рис. 3 показано положення перемички в докембрії. Точки (“таймфінчі”) C_1 і C_2 – час формування залізорудних родовищ, зокрема, і на території Українського щита (УЩ) [9, ч. 4].

Події C_2 : таймфінч $3665\{\beta; -69, 0, 1\}$ – новопавловський етап формування родовищ залізняку

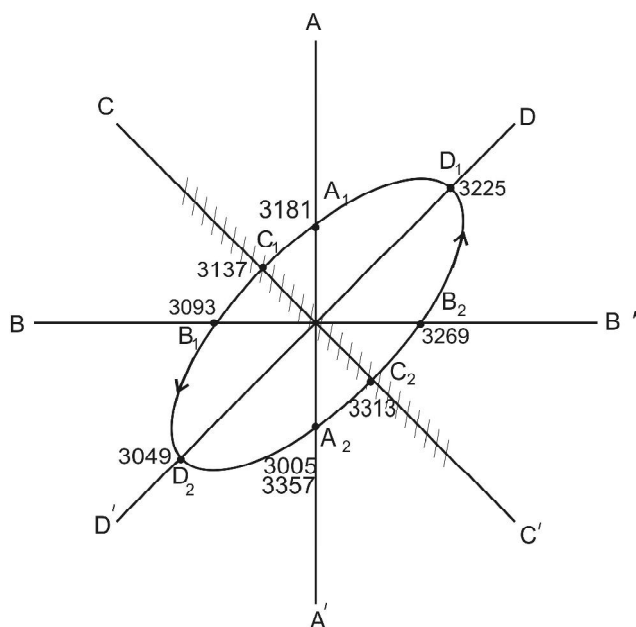


Рис. 3. Положення галактичної перемички в архей та ранньому протерозої: C_1 – 3137Ma; 2785Ma; 2433Ma; 2081Ma; C_2 – 3665Ma; 3313Ma; 2961Ma; 2609Ma

¹⁶ Вернер Гейзенберг так описує цей історичний курйоз: “...існували стародавні повідомлення, що свідчили про те, що іноді з неба падають камені, і в деяких монастирях і церквах ці камені зберігали як реліквії. Подібні повідомлення у XVIII ст. були знехтувані як забобони, і від монастирів вимагали викинути ці нікчемні камені. Французька академія якось навіть ухвалила спеціальне рішення не розглядати надалі повідомлення про камені, що впали з неба. Навіть та багатозначна обставина, що в деяких стародавніх мовах залізо визначено як камінь, що впав з неба, не могла похитнути академію в її рішенні. Лише після того як під час великого метеоритного дощу поблизу Парижа впали тисячі маленьких шматочків залістого пісковіку, академії довелося розлучитися зі своєю упертістю” [100, с. 320].

на території УЩ; таймфінч $3313\{\beta; -61, 0, 1\}$ – косивцевський етап; $2961\{\beta; -53, 0, 1\}$ – білозерський етап; $2609\{\beta; -45, 0, 1\}$ – східноаннівський етап; таймфінч $2257\{\beta; -37, 0, 1\}$ – криворізький етап.

Події C_1 : таймфінч $3137\{\beta; -57, 0, 1\}$ – кінкський етап; $2785\{\beta; -49, 0, 1\}$ – гуляйпольський етап; $2081\{\beta; -33, 0, 1\}$ – фрунзенський етап.

Залізорудні родовища, пов’язані з таймфінчем $2433\{\beta; -41, 0, 1\}$, на УЩ не зафіксовані, зате по всій планеті вони виявлені у великій кількості, що дало змогу назвати відповідний підрозділ геохронологічної шкали “сидерій” (sideros – залізо). Концепцію про те, що залізорудні родовища пов’язані з випадінням залістого пилу з космосу, висунув російський геолог Михайло Іванович Калганов [90, 91]. “Треба дивитися не вниз, а підняти голову і звернути увагу на зірки”, – писав він. Однак, ідея про те, що залізо падає з неба, дуже погано впроваджувалася в людські голови. Відомо, що в XVIII ст. Французька академія наук оголосила справжню війну цій, як вважали академіки, сумній помилковій думці¹⁶. На жаль, серед геологів переважає аж досі геоцентристська концепція, згідно з якою геологічна історія – це історія виключно земних процесів. Космоцентризм прокладає собі шлях успішно, але не легко.

Перемичка за лінією С–С' галактичного магнітного поля в протерозої припиняє своє існування, проте в пізньому протерозої явно фор-

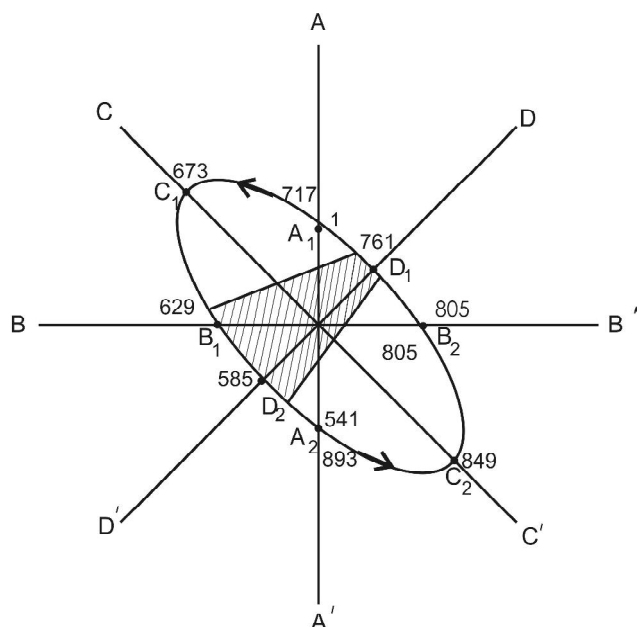


Рис. 4. Положення галактичної перемички в пізньому протерозої. D_1 : 761Ma – Стертське зледеніння; B_1 : 629Ma – Марійське зледеніння; D_2 : 585Ma – Гаск’єрське зледеніння

мується перемичка за іншою бісектрисою “магнітного хреста” – за лінією D–D’ (рис. 4). З таймфінчем 761{β; –3, 0, 1} пов’язане Стертське (Sturtian) велике зледеніння, з таймфінчем 585{β; –1, 0, 1} – Гаск’єрське велике зледеніння. Смуга пізньопротерозойської перемички достатньо широка: вона охоплює і таймфінч В₁ 629{β; 0, 0, 1}, причому в цій точці щільність залістистих мас була особливо великою. Наша планета була охоплена глобальним Маринойським зледенінням, що породило метафору “Земля, як сніжний ком” (“Snowball Earth”) [98]. “600–650 мільйонів років назад залізняк покрив майже всю поверхню земної кулі”, – писав М.І. Калганов [92]. Знайдені й численні родовища заліза, приурочені до дат 761 і 585 Ма [97].

Зазначимо, що перемичка в нашій Галактиці уздовж діагоналі “магнітного хреста” С–С’ утворилася одночасно з утворенням Землі або трішки пізніше. В усякому разі подія 3841{β; –73, 0, 1} чітко виявилася як бомбардування метеоритними тілами (близько 3,85 Ga), а подія 4193{β; –81, 0, 1} – як контрастне похолодання на нашій планеті (близько 4,2 Ga) [98].

10. Висновки. У статті розглянуто новий напрям у космології та астрономії, в основу якого покладено не дані інструментальних спостережень, а матеріали розшифрування “кам’яного літопису” земної кори. Нова космологічна концепція виходить з того, що Всесвіт має задовольняти фундаментальним вимогам досконалої системи: 1) повнота; 2) ритмічна узгодженість усіх частин; 3) тотальна енергодоступність до всіх частин. Задоволення цих вимог можливе на основі головного постулату – існування у наносвіті (у фізичному вакуумі) надсинхронізованої ритмічної системи – джерела керівної інформації (“генетичного коду”), яка визначає в головних рисах ритміко-подійний рисунок Метагалактики і всіх її частин. Вимога повноти означає, що в Метагалактиці має бути, принаймні в одній зоряній системі, якась планета, енергетика ритміко-подійного рисунка якої точно відповідає вимогам виникнення Життя і Розуму. Такою планетою є наша Земля, розвиток якої по можливості найповніше відповідає “генетичному коду” Метавсесвіту (мультиверсуму). А це означає, що дані історичної геології дають змогу відновити математично ідеально просту формулу (“суперформулу”), що визначає життя Метагалактики і її частин. Прогностичні можливості цієї суперформули в якомусь сенсі порівнянні з ідеалом “демона Лапласа”.

На основі геологічних даних удалося відтворити історію життя нашої Галактики Чумацький Шлях за 4,5 млрд років. Ця історія, як виявилось, характеризується несподіваними особливостями. По-перше, з’ясувалося, що визначальний

чинник розвитку Галактики – її магнітне поле, яке є полем диполя. Показано, що за прослідковані мільярди років, наша Галактика кілька разів міняла свій “імідж” – переходила з класу S (“нормальна” спіральна галактика) у клас SB (спіральна галактика з перемичками). Напрямок перемичок, що утворюються, точно узгоджується з геометрією галактичного магнітного поля. В археї і ранньому протерозої перемичка в Галактиці мала один напрямок, а перемичка, що утворилася наприкінці протерозою, – інший, перпендикулярний до першого напрямку. Особливістю перемичок є наявність у галактичній площині шару залістистого пилу. Коли Сонячна система (а з нею і Земля) перетинає перемичку, на нашій планеті відбуваються специфічні події – утворюються залізородні родовища і великі зледеніння.

Таким чином, нові суміжні дисципліни, формуванню яких сприяє геоінформатика – геокосмологія і “не-галілеєва” астрономія – дають можливість отримати нові і несподівані результати, а отже, інакше дивитися на навколишній світ.

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. 5–15; Ст. XXVII, № 3. – С. 5–20; Ст. XXVIII, № 4. – С. 5–20.
8. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: історія становлення, предмет, метод, задачі (сучасна точка зору) // Там само. – 2009. – Ст. XXIX, № 1. – С. 5–22.
 9. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Проблемы геоинформатики. – Киев: ЦММ НАН Украины, 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. – 120 с.; 2008. – Ч. 7. – 152 с.; 2009. – Ч. 8. – 172 с.
 10. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Геоинформатика и геохарактерология // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. Т. 1. – К., 2004. – С. 13–19.
 11. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Геоинформатика и история геологических знаний // Там само. – С. 4–12.
 12. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Одиннадцатитысячелетний гелиогеологический цикл и “Великий год” Лина–Гераклита // Там само. – К., 2005. – С. 410–418.
 13. Кулінкович А.Є. 250 лет со дня рождения пионера украинской геологической мысли Федора Моисеенко // Там само. – С. 419–420.
 14. 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.
 15. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. К разработке общей теории Земли // Там само. – К., 2007. – С. 4–14.
 16. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. Докембрийская галакто-геологическая историография Украинского щита // Там само. – К., 2008. – С. 5–17.
 17. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. Историческая миссия геоинформатики // Там само. – К., 2009. – С. 4–19.
 18. Карогодин Ю.А., Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. “Болевые точки” стратиграфии и геохронологии нефтегазовых бассейнов (коллективная монография). – Киев: ЦММ НАН Украины, 2005. – 228 с.
 19. Соколов Ю.Н., Афанасьев С.Л., Кулінкович А.Є. и др. Циклы как основа мироздания. – Ставрополь: СКГТУ, 2001. – 554 с.
 20. Субетто А.И., Кулінкович А.Є. и др. Вернадскианская революция в системе научного мировоззрения – поиск ноосферной модели будущего человечества в XXI веке (коллективная монография). – СПб: Астерион, 2003. – 592 с.
 21. Кулінкович Арнольд Евгеньевич / Сост. О.А. Алексашенко, Е.А. Татарина; Отв. ред. Н.А. Якимчук. – Киев: ЦММ ИГН НАН Украины, 2007. – 59 с.
 22. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Вагомий крок у становленні української геологічної інформатики // Геоінформатика. – 2005. – № 4. – С. 76–83.
 23. Якимчук М.А. Щорічна виставка і конференція товариства геофізиків-розвідників (Лас-Вегас, Невада, США, 9–14 листоп., 2008) // Геоінформатика. – 2008. – № 4. – С. 100.
 24. Кулінкович А.Є. Нефтегазовая геология, геофизика вообще и ядерная геофизика: кризис или затишье перед новым могучим рывком // 36. наук. праць Укр. держ. геологоразв. ін-ту. – 2003. – № 1. – С. 5–22.
 25. Кулінкович А.Є. Фундаментальный закон геологии – закон многоуровневой системной цикличности геологической истории // В кн. [19]. – С. 413–432, 550–554.
 26. 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.
 27. Кулінкович А.Є. В.И. Вернадский и современные актуальные биогеохимические проблемы биосферологии и ноосферологии // Там же. – С. 245–270.
 28. 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. нац. ун-ту, 2006. – С. 219–225.
 29. Кулінкович А.Є. Велимир Хлебников как основоположник новой, “не-Гегелевой” философии // “Доски судьбы” Велимира Хлебникова: Текст и контексты. – М.: Три квадрата, 2008. – С. 191–217.
 30. 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.
 31. 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.
 32. *V Международные* Сорокинские чтения “Социальные трансформации социокультурной динамики XX–XXI веков: Реверсивно-циклическая парадигма”. Материалы междунар. науч. конф. – Киев: НАУ, 2007. – 223 с.
 33. Кулінкович А.Є. Биоконституционная социология познания. Современная борьба двух экспонент // В кн. [32]. – С. 75–89.
 34. Кулінкович А.Є. “Болевые точки” на оси исторического времени // Там же. – С. 154–161.
 35. Кулінкович А.Є. Олимпийский факел души // Каротажник. – Тверь: АИС, 2009. – Вып. 2 (179). – С. 56–66.
 36. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А. Философский фундамент современной геологии и естественная общепланетарная геохронологическая шкала. – Киев: Карбон Лтд, 2004. – 33 с. – Препр.
 37. Кулінкович А.Є., Якимчук Н.А., Татарина Е.А. От геохронологической шкалы докембрия к его геохронологическому календарю. – Киев: Карбон Лтд, 2004. – 26 с. – Препр.

38. *Куликович А.Е., Якимчук Н.А.* Геохронологический календарь как альтернатива геохронологическим шкалам. — Киев, 2008. — 36 с. — Препр.
39. *Kulinkovich A.Ye., Yakymchuk M.A.* Geochronological calendar as an alternative to the “geologic time scales”. — Kyiv, 2008. — 31 p. — Препр.
40. *Куликович А.Е., Якимчук М.А.* 32-й Міжнародний геологічний конгрес // Геоінформатика. — 2004. — № 4. — С. 91–95.
41. *Якимчук М.А.* Міжнародний геологічний конгрес (Осло, Норвегія), 5–14 серпня, 2008 // Геоінформатика. — 2008. — № 4. С. 91–99.
42. *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, Florence, Italy, 2004, 20–28 Aug.
43. *Kulinkovich A.E., Yakymchuk M.A.* Geochronologic calendar as an alternative to the “geological time scales” // The 33 Int. Geol. Congr., Oslo, 2008, 6–14 Aug. — Oslo, 2008.
44. *Kulinkovich A.E., Yakymchuk M.A.* A galactic model of alteration of magnetic superchrons of normal and reversed polarity // Ibid.
45. *Kulinkovich A.E., Yakymchuk M.A.* Geoinformatics as an integrating discipline in the geosciences // Ibid.
46. *Антология мудрости / Сост. В.Ю. Шойхер.* — М.: Вече, 2007. — С. 848.
47. *Левитан Е.* Международный год астрономии // Наука и жизнь. — 2009. — № 1. — С. 10–14.
48. *Марков М.А.* К теории фридмонов. — Дубна: ОИЯИ, 1970. — 31 с.
49. *Марков М.А.* О природе материи. — М.: Наука, 1976. — 216 с.
50. *Зонн В.* Галактики и квазары. — М.: Мир, 1978. — 247 с.
51. *Гинзбург В.Л.* О физике и астрофизике. — М.: Наука, 1974. — 120 с.
52. *Шиллер Ф.* Собрание сочинений. В 7 т. — М.: ГИХЛ, 1955. — Т. 1.
53. *Линдсей Д.Э.* Рождение Вселенной. — М.: Весь мир, 2005. — 187 с.
54. *Фридман А.А.* Избранные труды. — М.: Наука, 1966.
55. *Фридман А.А.* Мир как пространство и время. — М.: Наука, 1965. — 111 с.
56. *Ландау Л.Д., Лифшиц М.Е.* Механика. — 2-е изд. — М.: Наука, 1965. — 204 с.
57. *Старобинский А.В.* Все дальше в прошлое мира. Послесловие к [53]. — С. 163–178.
58. *Старобинский А.В.* Вселенная // Физическая энциклопедия. Т. 1. — М.: Сов. энцикл., 1988. — С. 346–348.
59. *Эволюционный возраст Вселенной.* — <http://christiananswers.net/russian/q-eden/edn-earthage-r.html>
60. *Ученые снова уточнили возраст Вселенной* // Space-Infom. — Киев, 08.01.2003.
61. *Ученые снова уточнили возраст Вселенной.* — http://www.rol.ru/news/misc/spacenews/03/01/10_007.htm
62. *Возраст Вселенной по микроволновому фоновому излучению.* — <http://www.astronet.ru/db/msg/1186752>
63. *Рудник В.А., Соботович Э.В.* Ранняя история Земли. — Л.: Недра, 1973. — 23 с.
64. *Рудник В.А., Соботович Э.В.* Ранняя история Земли. — М.: Наука, 1984. — 349 с.
65. *Шаров А.С., Новиков И.Д.* Человек, открывший взрыв Вселенной: Жизнь и труд Эдвина Хаббла. — М.: Наука, 1989. — 208 с.
66. *Агемян Т.А.* Звезды, галактики, Метагалактика. — М.: Наука, 1981.
67. *Гейзенберг В.* Исследование атома и закон причинности // В кн. [68]. — С. 123 – 133.
68. *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт. — М.: Прогресс, 1987. — 368 с.
69. *Лаплас П.Г.* Опыт философии теории вероятностей. — М., 1908.
70. *Центр Галактики / Под ред. Г. Риглера и Р. Бленфорда; Пер. с англ.* — М.: Мир, 1984. — 271 с.
71. *Кардашев Н.С.* Предисловие к русск. изданию [70].
72. *Кардашев Н.С.* Феноменологическая модель ядра Галактики //Итоги науки и техники. Сер. Астрономия. — М.: ВИНТИ, 1983. — Т. 21.
73. *Кардашев Н.С., Новиков И.Д., Полиарев А.Г., Штерн Б.Е.* Гамма-пушка в центре Галактики // Астрон. журн. — 1983. — 60. — С. 209.
74. *Ло К.У.* Наблюдения галактического центра в радиодиапазоне // В кн. [70]. — С. 12 – 21.
75. *Гэтли Я.* Инфракрасные наблюдения галактического центра // Там же. — С. 40–48.
76. *Мэттсон Дж.Л.* Наблюдения непрерывного рентгеновского и гамма-излучения галактического центра // Там же. — С. 131–146.
77. *Левенталь М., Мак-Коллан К.Дж.* Переменное излучение из области галактического центра, обусловленное аннигиляцией электронов и позитронов // Там же. — С. 158–165.
78. *Торн К.С., Бленфорд Р.Д.* Черные дыры и происхождение радиоисточников // Там же. — С. 200–208.
79. *Рис. М.Дж.* Компактный источник в галактическом центре // Там же — С. 209–223.
80. *Бленфорд Р.Д.* Генерация позитронов в окрестности черной дыры массой 106 M_{\odot} // Там же. — С. 224–227.
81. *Райке Г.Х., Леборски М.Д.* Сравнение центра нашей галактики с другими галактиками // Там же. — С. 244–254.
82. *Поль Дирак и физики XX века.* — М.: Наука, 1990. — 223 с.
83. *Дирак П.А.М.* Пути физики. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 87 с.
84. *Дирак П.* Космология и гравитационная постоянная // В кн. [83]. — С. 67–83.
85. *Альтшуллер Г.С.* Творчество как точная наука. — М.: Сов. радио, 1979. — 216 с.
86. *Абовский Н.П.* Творчество. — 2-е изд.-е. — М.: СИНТЕГ, 1998. — 290 с.
87. *Козырев Н.А.* Избранные труды. — М., 1961.

88. *Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф.* О дистанционном воздействии звезд на резистор // Докл. АН СССР. — 1990. — **314**, № 2.
89. *Дагаев М.М., Чагурин В.М.* Книга для чтения по астрономии: Астрофизика. — М.: Просвещение, 1988. — 208 с.
90. *Калганов М.И., Коссовский М.А.* Курская магнитная аномалия. — М.: Географгиз, 1960. — 72 с.
91. *Калганов М.И., Коссовский М.А.* Великий дар природы. — М.: Наука, 1968. — 256 с.
92. *Друянов В.А.* Загадочная биография Земли. — М.: Недра, 1975. — 128 с.
93. *Шербак Д.Н., Гринченко А.В.* Металлогенетические эпохи докембрия Украинского щита // Минерал. журн. — **26**, № 3. — С. 100–111.
94. *Ярошук М.А., Артеменко Г.В.* Геологическая позиция, состав, возраст железисто-кремнистых формаций УЩ // Мінерально-сировинна база чорних та кольорових металів. Стан і перспективи (Київ, 11–13 черв. 2002 р.). — К., 2002. — С. 59–65.
95. *Салон Л.И.* Тектонические циклы докембрия (проблема периодичности тектогенеза) // Сов. геология. — 1983. — № 3. — С. 37–46.
96. *Пронин А.А.* Каледонский цикл тектонической истории Земли. — Л.: Наука, 1969. — 232 с.
97. *Gradstein F., Ogg U., Smith A.* A geologic time scale 2004. — Camb. Univ. Press, 2004. — 589 p.
98. *Ogg J.G., Ogg G., Gradstein F.M.* The Concise Geologic Time Scale. — New York: Camb. Univ. Press, 2008. — 177 p.
99. *Друянов В.А.* Дар Млечного Пути // В кн. [92]. — С. 106–113.
100. *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое. — М.: Наука, 1989. — 400 с.
101. *Усвицкий И.* Новые роли сверхновых // Знание — сила. — 1986. — № 10. — С. 20–23.
102. *Эйнасто Я., Йывээр М., Саар Э., Унт В.* Исследование Вселенной и галактик // АН ЭССР. 1980 — 1985. — Таллин: Валгус, 1986. — С. 69–77.

Надійшла до редакції 14.04.2009 р.

А.Є. Кулінкович, М.А. Якимчук

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

Тридцять стаття — чергова в серії публікацій, присвячених фундаментальним проблемам геоінформатики — предмету наукових досліджень, головним цілям нової науки, методам вирішення її специфічних завдань тощо. Розглянуто результати дослідження історії нашої Галактики Чумацький Шлях на основі розшифрування “кам’яного літопису” земної кори. Показано, що Галактика двічі змінювала свій тип, перетворюючись на спіральну галактику з перемичкою (SB), — один раз в архей і ранньому протерозої, другий — у пізньому протерозої. Напрямок перемичок кожного разу контролювався галактичним магнітним полем. Перетин перемички із Сонячною системою чітко відображається в геологічній історії: в цей час відбуваються планетарні зледеніння, а також утворюються залізородні родовища.

А.Е. Кулинкович, Н.А. Якимчук

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

Настоящая статья — тридцатая в серии публикаций, посвященных фундаментальным проблемам геоинформатики — предмету научных исследований, главным целям новой науки, методам решения ее специфических задач и т. д. Рассматриваются результаты исследования истории нашей Галактики Млечный Путь на основе расшифровки “каменной летописи” земной коры. Показано, что Галактика дважды меняла свой тип, превращаясь в спиральную галактику с перемычкой (SB), — один раз в архее и раннем протерозое, второй — в позднем протерозое. Направление перемычек каждый раз контролировалось галактическим магнитным полем. Пересечение перемычки с Солнечной системой четко отражается в геологической истории: в это время происходят планетарные оледенения, а также формируются железородные месторождения.