

НАРОДЖЕННЯ ПЛАНЕТНОЇ СИСТЕМИ В МОДЕЛІ ВСЕСВІТУ З МІНІМАЛЬНОЮ ПОЧАТКОВОЮ ЕНТРОПІЄЮ

П.О.Кондратенко
Національний авіаційний університет
(pkondrat@nau.edu.ua, pkondrat@ukr.net)

В статті [1] на підставі Закону подібності та Закону єдності автором запропонована модель процесу виникнення нашого Всесвіту з мінімальною початковою ентропією. Згідно з цією моделлю наш Всесвіт є складовою частиною Супер-Всесвіту. В свою чергу Супер-Всесвіт представлений розшарованим простором [2], причому сусідні прошарки відрізняються розмірністю простору на одиницю. Всі шари розшарованого простору розширюються з часом зі швидкістю світла. Звичний для нас тривимірний простір (чотиривимірний (3+1) Всесвіт) межує з двовимірним простором (Світом-3) кварків. Аналогічно, двовимірний простір межує з одновимірним простором (Світом-2) діонів (частинок Планка). Нарешті, одновимірний простір межує з нуль-вимірним простором (Світом-1) скалярного Поля-часу. Між сусідніми просторами існує інформаційна взаємодія через одну делокалізовану точку. Заповнення енергією розшарованого простору починається зі Світу-1. Потім заповнюються простори вищих розмірностей кожен в свою чергу. Початковий час заповнення енергією нашого чотиривимірного Всесвіту (Світу-4) дорівнює $T_{U_0} = 3 \cdot 10^{-5}$ с після появи енергії в Світі-1. При цьому енергія, що надходить у Світ-4, має здатність створювати бінейтрони в синглетному стані (заряди і магнітний момент дорівнює нулю) в околі атомних ядер.

Відомо, що основним станом бінейтрона є триплетний стан з енергією зв'язку близько 0,5 МеВ. В синглетному стані енергія зв'язку знижена до величини ≈ 70 кеВ [3]. Проте, нестабільність бінейтрона зумовлена лише процесами слабкої взаємодії. Відомо, що період напіврозпаду вільного нейтрона складає 881 с [4]. Наявність додаткового нейтрона спричинює активацію слабкої взаємодії і значне зменшення періоду напіврозпаду нейтрона як у складі бінейтрона, так і у складі β^- - активного ядра [5,6]. Проте, час напіврозпаду бінейтрона залишається значно більшим, ніж відповідний час для піона, відповідального за сильну взаємодію.

На відміну від Стандартної моделі народження Всесвіту [7-11] з сингулярності з безмежно великою густиною речовини і безмежно високою температурою, а отже і безмежно великою ентропією, дана модель народження Всесвіту забезпечує мінімально можливу величину ентропії, холодний початковий стан і обмежену густиною речовини.

В запропонованій моделі нульвимірний простір Поля-часу має змогу взаємодіяти з іншими просторами і задавати програму еволюції Всесвіту. Згідно з цією програмою, при народженні речовини в Світі-4 вона має фрактальну структуру і великий обертальний момент кожного елемента фракталу.

Виходячи з цього розглянемо народження планетної системи від первинного фракталу до того стану, який ми спостерігаємо в даний час.

Народження планетної системи

Візьмемо за основу, що народжена нейтронна матерія¹ в Світі-4 мала фрактальну структуру і густиною порядку 10^{17} кг/м³, тобто густиною ядерної речовини. Через 1 секунду середня величина густини впала до $8,74 \cdot 10^7$ кг/м³. При цьому середній об'єм однієї майбутньої зірки збільшиться від $1,454 \cdot 10^{-9}$ м³ = 1,454 мм³ до $5,38 \cdot 10^4$ м³. Відзначимо, що

¹ Лише таким чином забезпечується сумарна електронейтральність речовини у Світі-4.

цей об'єм включає як об'єм самої зірки так і об'єм частини простору між зірками. Цей простір утворився з самого початку, забезпечуючи фрактальність речовини в Світі-4. Первинний зародок майбутньої зірки нагадує мікроскопічну нейтронну зірку.

В межах зародку майбутньої зірки спочатку переважали сили сильної взаємодії. Далі в процесі структурування речовини і протікання реакцій слабкої взаємодії з'явилися сили електромагнітної взаємодії. При подальшому збільшенні маси зірки і розширенні простору стає переважаючою гравітаційна взаємодія. Ці сили сповільнили розширення зірки і, як наслідок, спричинили утворення великих об'ємів простору (вакууму) між зірками.

Між зародками зірок в початковій структурі Всесвіту були проміжки, які забезпечували можливість їхнього обертання навколо власного центру мас, а також групи зародків (майбутньої галактики) навколо спільного центру мас².

Другий важливий момент, на який відразу ж потрібно звернути увагу, полягає у суттєвій відмінності умов існування початкової густої маси Всесвіту від відомих в наш час нейтронних зірок. Цю відмінність можна характеризувати відносною зміною розміру (деформація) Всесвіту $\varepsilon = \Delta R_U / R_U = \Delta T_U / T_U$. Якщо взяти $\Delta T_U = 1$ с, то деформація Всесвіту в наш час на 18 порядків менша, ніж в перші секунди існування Світу-4. Це розтягування речовини на початку еволюції Всесвіту настільки могутнє, що його неможливо загальмувати силами взаємодії між елементами фракталу. Як наслідок, з'являються окремі галактики і зорі в них.

Розширення простору приведе до структурування об'єму зірки на острівці густої речовини (зародки атомних ядер), яке спричинить збільшення середніх відстаней між ними. Проте, маса острівців *на початку розширення Всесвіту* може суттєво перевищувати масу найважчого стабільного атомного ядра і, крім того, вона швидко буде збільшуватися, оскільки, згідно з моделлю, нова речовина народжується в полі атомних ядер.

Одночасно з описаним структуруванням відбудуться процеси перетворення речовини: внаслідок протікання реакцій слабкої взаємодії з'являться протони та електрони. Острівці перетворяться на атомні ядра надвеликої маси. Крім того, великий надлишок нейтронів приведе і до виділення окремих нейтронів через поверхню острівців. Такі нейтрони можуть спричинити реакцію поділу атомних ядер на окремі фрагменти, величина яких в результаті буде зменшуватись до створення ядер, які містять від 1 до ≥ 92 протонів і існують на Землі. Як наслідок, виділиться багато теплової енергії і речовина буде розігріватися.

Як бачимо, такий механізм еволюції Всесвіту приведе до народження важких атомних ядер в перші моменти після Великого Вибуху.

Тепер врахуємо, що фрактальна структура Всесвіту включала великий обертальний момент кожного елемента фракталу, кожної майбутньої зірки. Обертання майбутньої зірки приведе до її деформації, в результаті чого вона отримає **дископодібну форму**. Ця форма нагадує *галактику* в мініатюрі. З часом маса зірки настільки виросте, що гравітація забезпечить майже кулясту її форму. Цьому буде сприяти зменшення деформації простору. Проте, периферійна частина дископодібної форми зірки (у випадку Сонячної системи маса Сонця в 750 раз перевищує сумарну масу всіх його супутників) отримає великий обертальний момент і залишиться за межами зірки, що і забезпечить утворення майбутніх планет. Зрозуміло, що орбіти цих планет повинні лежати в екваторіальній площині зірки. Більше того, зірка і планети на своїй орбіті повинні обертатися в один і той же бік. При цьому осі обертання планет можуть мати довільний напрям (хаос), а кутові швидкості їхнього обертання повинні суттєво відрізнятися внаслідок бурхливих процесів ділення острівців речовини, що ми і спостерігаємо на прикладі планет Сонячної системи.

Що ж ми маємо насправді? Усі великі планети — Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран і Нептун — обертаються навколо Сонця в одному напрямку (у

² При підготовці даної публікації до друку автор познайомився зі статтею [12], автори якої на підставі вивчення орієнтації галактик в просторі роблять висновок про існування початкового обертального моменту при народженні Всесвіту.

напрямку осьового обертання самого Сонця), майже круговими орбітами, площини яких мають невеликий нахил одна до одної (і до площини сонячного екватора).

Планети мають різні кути осьового нахилу, тобто, їхні осі направлені під певним кутом до площини екватора материнської зірки. Саме тому, кількість світла одержуваного тією чи іншою півкулею змінюється протягом року; оскільки північна півкуля планети більше освітлюється, ніж південна півкуля, або ж навпаки. Як наслідок, на більшості планет відбувається зміна сезонів, тобто, зміна клімату протягом року. Час, коли одна з півкуль найбільше обернена до Сонця, називається сонцестоянням. Протягом одного оберту навколо зірки (*одного витка планети по своїй орбіті*) трапляється два сонцестояння; коли одна з півкуль перебуває в літньому сонцестоянні і день там найдовший, тоді як інша півкуля перебуває в зимовому сонцестоянні, з його надзвичайно коротким днем. Внаслідок такого розташування, півкулі отримують різну кількість світла і тепла, що слугує причиною щорічних змін погодних умов на планеті.

Осьовий нахил Юпітера надзвичайно малий, і сезонні зміни там мінімальні, тоді як Уран, навпаки, має настільки великий осьовий нахил, що обертається навколо Сонця практично «на боці», і під час сонцестоянь одна з його півкуль тривалий час перебуває під Сонячним світлом, а інша постійно знаходиться в темряві. Між цими двома станами є час (весна і осінь), коли дні і ночі змінюють одне одного за кожним обертотом планети.

Якщо початковий момент інерції майбутньої зірки позначити J_o , а початковий радіус R_o , то в процесі збільшення радіусу цієї зірки момент інерції збільшиться в $(R/R_o)^2$ раз. При цьому у стільки ж разів зменшиться кутова швидкість обертання цього фрагмента (якщо справедливе нерелятивістське наближення). Додаткова маса додається до основної зі збереженням механічних характеристик основної маси. В результаті момент імпульсу L зірки в довільний момент часу буде рівним

$$L = L_o \cdot (m/m_o).$$

Можна підрахувати наближену величину L для Сонця (без врахування залежності густини від відстані до центру Сонця):

$$L = \frac{2}{5} MR^2 \omega = 2,8 \cdot 10^{36} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}.$$

Осьове обертання Сонця становить лише 2% моменту імпульсу усієї Сонячної системи, хоча маса Сонця становить понад 99,8% загальної маси. Такий розподіл моменту імпульсу між Сонцем і планетами пов'язаний з повільним обертанням Сонця й величезними розмірами планетної системи — її поперечник у кілька тисяч разів більший поперечника Сонця.

Отже, момент імпульсу Сонячної системи становить $1,4 \cdot 10^{38} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$.

Тепер можна оцінити і величину початкового моменту імпульсу Сонячної системи:

$$L_o = L \cdot (m_o/m) = 1,4 \cdot 10^{38} \cdot (1,454 \cdot 10^8 / 1,99 \cdot 10^{30}) = 1,02 \cdot 10^{16} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}.$$

В цій формулі початкова маса зірки визначена як добуток початкового об'єму, що відноситься до однієї зірки на густину ядерної речовини ($10^{17} \text{ кг}/\text{м}^3$).

Легко показати, що така величина моменту імпульсу є релятивістською. Тим не менше, зародок зірки має кулясту форму, оскільки ядерні сили мають значну величину. І лише при розширенні простору і збільшенні розмірів зірки, коли збільшуються вільні проміжки між елементами маси зірки (зародками атомних ядер), форма зірки стає дископодібною. З часом периферійні області дископодібної форми отримують самостійне життя як супутники зірки.

На цьому етапі створення планет необхідно знайти квантові умови, які забезпечать відоме співвідношення радіусів орбіт планет Сонячної системи. Оскільки це макроскопічна система, то напрошується висновок про утворення резонансів між окремими орбітами планет. Це можуть бути резонанси різних типів. Наприклад, обертання Місяця навколо Землі і навколо власної осі здійснюється з однаковою частотою, внаслідок чого поверхня Місяця весь час направлена на Землю одним боком.

Такого типу резонанс можливий і між планетами. В такому разі при кожному наближенні одна з цих планет завжди буде повернута до іншої планети одним боком. Цей

випадок реалізується між Меркурієм та Землею. Проте, такий випадок скоріше буде винятком, ніж правилом.

Для всіх же планет важливий резонанс між орбітами. Якщо сусідні планети в певний час перебували на одній прямій, що проходить через Сонце, то наступна така ж ситуація в резонансі вимагає, наприклад, щоб за половину оберту віддаленої планети ближня планета зробила 1,5 оберти.

Ми отримали перше співвідношення між періодами:

$$0,5 \cdot T_n = 1,5 \cdot T_{n-1}, \quad (3)$$

або $T_n = 3 \cdot T_{n-1}$.

Такого типу резонанс повинен відбуватись між сусідніми планетами.

Тепер скористаємося третім законом Кеплера (a – велика піввісь еліптичної орбіти):

$$\left(\frac{T_n}{T_{n-1}}\right)^2 = \left(\frac{a_n}{a_{n-1}}\right)^3 = 9. \quad (4)$$

Звідси

$$\left(\frac{a_n}{a_{n-1}}\right) = \sqrt[3]{9} = 2,080. \quad (5)$$

Отже, якщо радіус орбіти (чи велика піввісь) наступної планети перевищує радіус попередньої в 2,08 рази, то орбіти будуть в резонансі, використаному як приклад. Вся матерія, яка знаходиться поза межами вказаних орбіт, буде стягуватися до резонансної орбіти. В результаті формуються планети. На орбітах планет не залишається вільної речовини. Причина полягає в тому, що навіть при незначних відхиленнях орбіт зародку планети і іншої речовини їхня зустріч неминуча. Отже, відбудеться захоплення планетою речовини з орбіти навколо зірки. Для того, щоб планета мала свої супутники, необхідно, щоб така структура речовини існувала при створенні планет в момент відділення від диску майбутньої зірки. Інші механізми створення супутників не настільки очевидні.

Що ж в цьому плані говорить реальний стан речей для Сонячної системи? Результати досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Параметри планет Сонячної системи.

n	Тіло	Маса, кг	T_n , земних діб	Відстань до Сонця, млн. км	$a = R_{\text{сер}}$
1	Меркурій	$3,3022 \cdot 10^{23}$	87,97	46,0012–69,8169	57,909
2	Венера	$4,8685 \cdot 10^{24}$	227,70	107,476259–108,942109	108,209
3	Земля	$5,9737 \cdot 10^{24}$	365,26	147,098290–152,098232	149,598
4	Марс	$6,4185 \cdot 10^{23}$	686,98	206,669–249,2093	227,939
6	Юпітер	$1,8986 \cdot 10^{27}$	11р.314д.	740,52 – 816,62	778,57
7	Сатурн	$5,683 \cdot 10^{26}$	29р.167д.	1353,57–1513,33	1433,45
8	Уран	$8,7 \cdot 10^{25}$	84р.5д.	2748,9–3004,4	2876,75
9	Нептун	$1,0243 \cdot 10^{26}$	164р.288д.	4452,9–4553,9	4503,4
10	Плутон	$1,19 \cdot 10^{22}$	247р.255д.	4436,8–7375,9	5906,35

Оскільки $T_n = 3 \cdot T_{n-1} = 3^{(n-1)} \cdot T_1$, то

$$\ln\left(\frac{T_n}{T_1}\right) = (n-1) \cdot \ln \beta, \quad (6)$$

де величина $\beta = 3$ в ідеальному варіанті.

Аналогічно

$$\ln\left(\frac{a_n}{a_1}\right) = (n-1) \cdot \ln \gamma, \quad (7)$$

де $\gamma = \sqrt[3]{9} = 2,08$ в ідеальному варіанті, a_n – середня величина радіуса орбіти (велика піввісь еліпса) n -ї планети.

Згідно з цими залежностями побудуємо графіки (рис. 1).

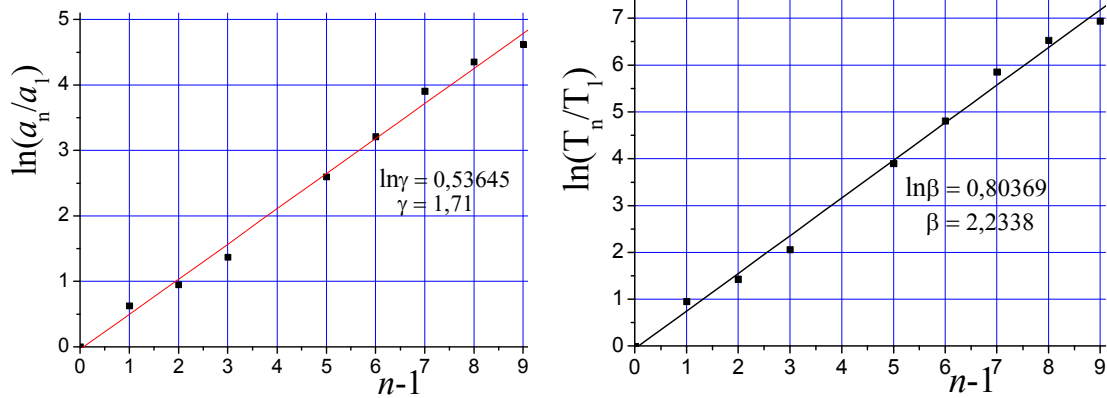


Рис.1. Залежності $\ln(a_n/a_1)$ та $\ln(T_n/T_1)$ від номера планети Сонячної системи (дані для поясу астероїдів на графіках відсутні).

Екстраполяція отриманих залежностей прямими лініями показує, що існує досить добра кореляція (коефіцієнт кореляції 0,997 в обох випадках). Проте, знайдені величини β і γ помітно відрізняються від ідеальних величин. Знайдено $\beta = 2,2338$, $\gamma = 1,71$. Проте, співвідношення $\ln\beta/\ln\gamma = 1,5$ відповідає третьому закону Кеплера. При таких величинах знайдених коефіцієнтів віддалена планета опише дугу $291,78^\circ$ між двома зустрічами, а ближня – на один оберт більше.

Тут ми спробували закласти певну фізику в пояснення закономірностей в орбітах планет Сонячної системи. Проте, в літературі існує емпірична залежність, яка описує параметри орбіт планет Сонячної системи. Це відомий емпіричний закон Тіціуса-Бодє.

Згідно з законом Тіціуса-Бодє величина середнього радіуса орбіти n -ї планети в астрономічних одиницях описується формулою:

$$R_n = 0,4 + 0,3 \cdot 2^{(n-2)}, \quad R_M = 0,4. \quad (8)$$

де R_M – радіус орбіти Меркурію.

Таблиця 2. Перевірка емпіричного закону Тіціуса-Бодє.

Планета	n	2^{n-2}	Радіус орбіти (а.о.)		$\frac{R_n - R_M}{R_{n-1} - R_M}$
			за правилом	фактичний	
Меркурій	1		0,4	0,39	
Венера	2	1	0,7	0,72	
Земля	3	2	1,0	1,00	1,825
Марс	4	4	1,6	1,52	1,855
Пояс астероїдів	5	8	2,8	2,2-3,6	2,096 (за орбітою Церери)
Юпітер	6	16	5,2	5,20	2,021
Сатурн	7	32	10,0	9,54	1,9
Уран	8	64	19,6	19,22	2,053
Нептун		випадає		30,06	1,579
Орк	9	128		39,173	
Плутон	9	128	38,8	39,5	2,078 (відносно Урану)
Хаумеа	9	128		42,985	
Кварвар	9	128		43,405	
Макемаке	9	128		45,4365	
2007 JJ ₄₃	9	128		47,910	
Еріда	10	256	77,2	67,7	1,721

Легко бачити, що цю формулу можна подати у вигляді:

$$\frac{R_{n+1} - R_M}{R_n - R_M} = 2.$$

Згідно з цією формулою для будь-якої планети відстань від неї до планети Меркурію у два рази більша, ніж відстань від попередньої планети до Меркурію. Результати відповідних розрахунків наведені в табл. 2.

Як видно з таблиці 2, емпіричний закон Тіціуса-Бодє виконується лише з великою натяжкою. Вважається, що результати для Нептуна випадають з цього закону, а замість нього потрібно брати Плутон.

Давайте спробуємо уточнити залежність (8). Перепишемо її у формі

$$R_n = R_M + c \cdot d^n. \text{ (Відстані в астрономічних одиницях)}$$

В такому разі

$$\ln(R_n - R_M) = \ln c + n \ln d \quad (9)$$

Графіки, що відповідають цій залежності, наведені на рис.2.

Як впливає з рис.2, дані щодо Нептуна нормально вкладаються на пряму лінію, в той час як результати для плутоїдів (Плутон і Еріда³) суттєво відхиляються. Із обробки цих графіків знайдені величини $\ln c = -1,1283$, $\ln d = 0,66198$, $c = 0,32358$; $d = 1,9388$. Коефіцієнт кореляції складає 0,99963.

Таким чином, з рис. 1 та рис. 2 (хоча ця залежність науково необґрунтована) можна зробити висновок, що між орбітами планет Сонячної системи існують резонансні залежності.

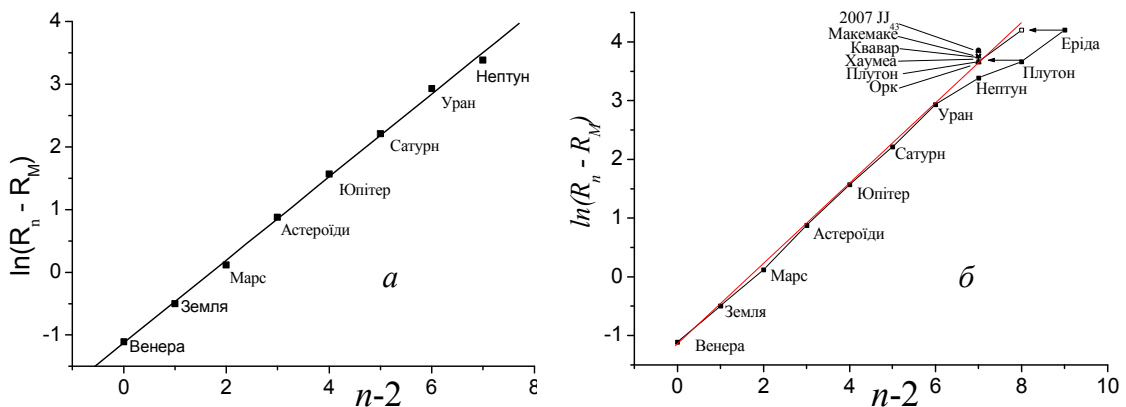


Рис. 2. Залежність величини $\ln(R_n - R_M)$ від номера планети (рисунок (б) включає і малі планети).

З рис.2б впливає, що в широкому масиві планет резонанс дійсно спостерігається, якщо малим планетам (Плутон і Еріда) присвоїти номери на одиницю менші. При цьому малі планети Плутоїди (крім Еріди) і Нептун виявляються поруч, що може лише свідчити про те, що ці космічні тіла були створені в комплексі, подібно до того, як разом створені Земля і Місяць. Проте, певні сили, які діяли при розширенні простору в початковий період, розірвали зв'язок між малими планетами і Нептуном, внаслідок чого Нептун дещо змістився від резонансної орбіти, а малі планети отримали орбіти, які суттєво відхиляються від екваторіальної площини Сонця. Проте, взаємодія між цими космічними тілами продовжує утримувати їх на орбітах, які випадають з резонансного ряду, характерного для всіх планет Сонячної системи. Більше того, орбіти Плутона і Нептуна виявилися синхронізованими: періоди обертання Плутона, Нептуна та Урана навколо Сонця відносяться як 3:2:1 (отже, на 3 оберти Нептуна навколо Сонця приходиться 2 оберти Плутона). Важлива ще одна деталь на підтвердження єдності малих планет і Нептуна: площина екватора Нептуна нахилена до площини орбіти планет навколо Сонця (площини екліптики) на 29° , а площина орбіти

³ Еріда, карликова планета, Плутоїд. Максимальне віддалення 97,61 а.о. – мінімальне - 37,808 а.о., період обертання навколо Сонця $T = 557$ років, орбіта нахилена під кутом $44,177^\circ$ до площини екліптики., маса $1,67 \cdot 10^{22}$ кг. Діаметр 2326,12 км (діаметр Плутона 2322 км).

Плутона навколо Сонця нахилена на $17,1^\circ$. Можна припустити, що стороння сила привела не лише до розірвання зв'язку між Плутоном і Нептуном, а і до зміщення напрямку моменту імпульсу Нептуна.

Нарешті, останнє, що важливо зрозуміти, це розподіл маси і густини між планетами Сонячної системи.

Використовуючи Закон подібності, можна зрозуміти, що на початковій стадії розширення Всесвіту, коли рухи були релятивістськими, діяли закони квантової механіки.

Подивимось на якісну картину розподілу хвильової функції електрона в 2s, 3p чи 4d станах (рис.3.).

Виходячи з залежності такого вигляду, де величина абсциси вибиралась так, щоб функція змінювала знак при $x = ar = 8$, можна зрозуміти, що маса Меркурія повинна бути малою, а маса Землі в групі планет земної групи – найбільшою. На орбіті астероїдів не могла утворитися планета ($f(x) = 0$). Маса Юпітера повинна бути максимальною. Маса планет, розміщених за Юпітером, повинна закономірно зменшуватися.

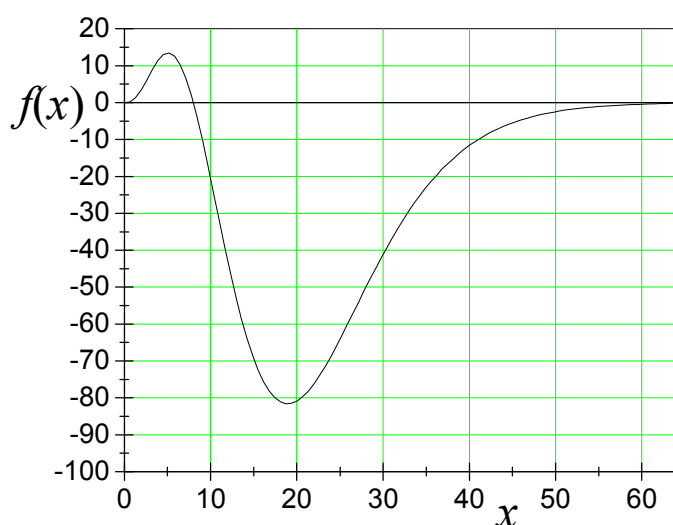


Рис. 3. Залежність амплітуди ймовірності перебування частинки від відстані до центра поля (у відносних одиницях, $f(x) = x^2(x-x^2/8) \cdot \exp(-x/4)$).

На рис.3 зображена залежність амплітуди, а не самої ймовірності розподілу маси. Щоб отримати розподіл маси, необхідно піднести функцію $f(x)$ до квадрата. Той факт, що амплітуда ймовірності за межами пояса астероїдів має від'ємний знак, наводить на думку, що відповідні планети повинні складатися з атомів та молекул іншої природи, ніж ближні до Сонця планети. Крім того, такого типу розподіл маси від відстані міг сформуватися лише на ранніх стадіях еволюції Всесвіту, коли діяли квантові ефекти. На пізніх стадіях відбувалося лише очищення простору створеними планетами. Пояс астероїдів ніколи не був планетою. Він залишився таким, яким був сформованим на ранніх стадіях еволюції Всесвіту.

Той факт, що густина великих планет мала, можна пояснити, виходячи з закону Больцмана для розподілу концентрації газів зі збільшенням висоти в околі Землі. Такий розподіл описується формулою:

$$\frac{n}{n_0} = \exp\left(-\frac{mgh}{kT}\right), \quad (10)$$

де m – маса молекули, n_0 – концентрація відповідних молекул поблизу поверхні Землі. Цій залежності відповідає розподіл, зображений на рис. 4.

Як впливає з залежностей, зображених на рис.4, зі збільшенням висоти над рівнем Землі суттєво зменшується концентрація важких молекул і атмосфера буде представлена в основному легкими молекулами. Так буде і при народженні Сонячної системи: Важкі атоми будуть розподілені поблизу зірки, а легкі будуть формувати віддалені планети.

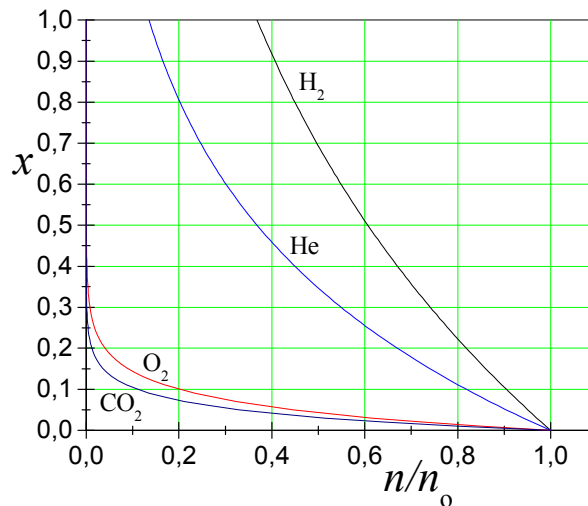


Рис. 4. Залежність відносної концентрації газів від висоти ($x = mgh/kT$).

Якщо ми розглянемо розподіл за масою і відстанню супутників Юпітера чи Сатурна, то помітимо, що в цих випадках теж має місце розподіл, що описується функцією $f(x)$.

Біля Землі ми бачимо один важкий супутник. Відомо, що є ще віддалений супутник невеликої маси на відстані 19 млн. км. Але загальне правило вимагає, щоб в проміжку між Землею і Місяцем було ще кілька дрібних супутників, не помічених до цього часу. Можна передбачити і відстані до них: $224 \cdot 10^3$ км, $131 \cdot 10^3$ км, $77 \cdot 10^3$ км, $45 \cdot 10^3$ км і $26 \cdot 10^3$ км. Аналогічно і за межами орбіти Місяця.

Описаний в цьому підрозділі механізм народження планетної системи одночасно показав, що на ранніх стадіях еволюції Всесвіту з великою ефективністю спочатку народжувалися важкі атоми. При цьому з'являлися вільні нейтрони, електрони і протони, а потім внаслідок α -активності важких ядер і атоми гелію. Оскільки бінейтрони народжуються в околі атомних ядер, то маса цих ядер постійно збільшується. Одночасні процеси радіоактивного розпаду приводять до наявності динамічної рівноваги, внаслідок якої планета Земля і інші, подібні до неї планети, має великий вміст важких ядер за межами стабільності (масивніших за ядра свинцю). А раз існують поклади урану, то в них повинні існувати і добавки плутонію, що дійсно має місце на Землі (виявлені ^{239}Pu з періодом напіврозпаду 24100 років та ^{244}Pu з періодом напіврозпаду 80 млн. років).

Звідси випливає, що не лише планети, а й **внутрішні області зірок складаються переважно з важких ядер хімічних елементів**. Саме ці області і забезпечують надходження енергії і постійність випромінювальної здатності зірок, що не відносяться до класу термоядерних зірок. До числа таких зірок відноситься Сонце і інші зірки, випромінювальні характеристики яких описуються за допомогою експериментально знайденого закону «маса-світність» [13]. Тільки таким чином можна зрозуміти величезну випромінювальну здатність холодних зірок-гігантів (Бетельгейзе, ϵ Aurigae).

З розширенням Всесвіту вклад такого механізму народження атомних ядер та атомів буде знижуватися, а коли концентрація легких ядер стане переважаючою, на перше місце вийде постадійне перетворення легких ядер у важчі за рахунок народження в їхньому околі бінейтронів. У звичайних зірках внесок термоядерних реакцій в перетворення легких ядер у важчі незначний. **Більш того, і в термоядерних зірках він не є визначальним.**

Вище ми розглянули майже ідеальний випадок, коли, не зважаючи на протікання неконтрольованих реакцій ядерного перетворення в зародку зірки, вона має форму ідеального диску. Реально ж ця форма може бути витягнутою чи навіть хаотичною. У всякому разі виникає можливість на цій стадії, коли включається гравітаційне стиснення речовин в зірку, утворення не однієї, а двох чи навіть більше зірок. Періоди обертання в зіркових парах можуть досягати багатьох тисяч років (в максимумі розподілу). Але цікавішим видається випадок, коли період обертання становить лише 11 хвилин. В цьому

випадку білий карлик зі швидкістю 1200 км/с рухається навколо 19- кілометрової нейтронної зірки, маса якої відповідає масі Сонця [14]. Відстань між зірками в цій парі становить 126000 км, тобто в 3 рази менша відстані між Землею і Місяцем. Цей факт змушує замислитися про механізм утворення такої пари зірок.

Загальноприйнятий в літературі механізм утворення нейтронних зірок шляхом вибуху наднових зірок не в змозі пояснити існування цієї тісної пари зірок, оскільки радіус великої зірки перед її вибухом істотно перевищує 126000 км. Для порівняння, радіус Сонця (звичайна зірка) становить 696000 км. У такому випадку слід вважати, що тісна пара зірок з самого початку була такою парою. Інакше кажучи, це той рідкісний випадок, коли початкова нейтронна матерія не еволюціонувала в структуру нормальної зірки. І причина саме в тому, що з самого початку створилася тісна пара майбутніх зірок. Це виявило потужний вплив однієї зірки на іншу, так що одна залишилася нейтронною, а інша змогла еволюціонувати тільки до стану білого карлика (проміжна густина між нейтронною зіркою і звичайними зірками, тобто в мільйон разів більша густини звичайної зірки). Як наслідок, **наведений факт яскраво свідчить на користь запропонованого в даній статті механізму народження галактик, зірок, планетної системи.**

Імовірність такого типу розвитку еволюції зореутворення досить велика, оскільки подвійні зірки досить часто спостерігаються в галактиці Чумацький Шлях.

Потрійні зірки зустрічаються значно (приблизно в 20 разів) рідше. Вони, як правило, складаються з тісної подвійної зірки (головної пари) і їхнього далекого супутника, який обертається навколо головної пари, як навколо єдиного тіла. Прикладом потрійної зірки є наша найближча сусідка - Альфа Центавра: віддалена зірка Проксима Центавра обертається навколо двохкомпонентної Альфи Центавра (Альфа Центавра А і Альфа Центавра В). Тільки при такій будові система з трьох зірок стійка.

Чотирикратні зірки для стійкості системи повинні представляти собою дві тісні пари зірок, віддалених на великі відстані, які перевищують відстань в парі зірок не менше ніж в 5 разів.

Знайдено також п'яти і шестикратні зірки, в яких третя пара зірок обертається навколо подвійних зірок.

У книзі [15] відзначається, що при зниженні кратності зірок на одиницю число систем зростає приблизно в 4 рази. При цьому подвійні системи складають приблизно 75% всіх систем, потрійні - трохи менше 20%, системи з чотирьох зірок - приблизно 5%, з п'яти зірок - 1,2%, з шести зірок - 0,3%.

Висновки

У роботі розглянуто народження планетної системи, виходячи з моделі народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією. Розвиток цієї моделі показало, що:

1) Зародок майбутньої зірки являє собою елемент фракталу, що обертається з релятивістською швидкістю. У міру збільшення маси і розміру цього елемента він набуває дископодібну форму. Настає момент, коли периферійні області диска відриваються від диска, несучи з собою значну частину моменту імпульсу системи. Орбіти всіх планет повинні знаходитися в екваторіальній площині зірки. Напрямок осей обертання планет повинні змінюватися від планети до планети.

2) Відірвані маси утворюють планетну систему. Між орбітами планет виникають резонансні явища, в результаті яких залежність відстані від планети до зірки укладається в геометричну прогресію. Аналіз резонансних явищ дозволив зробити висновок, що Плутоїди (крім Ериди) спочатку були супутниками Нептуна.

3) Якщо фрактал майбутньої зірки еволюціонує таким чином, що його форма виявляється витягнутою, розрив фракталу призводить до народження пари чи більшої кількості взаємодіючих зірок.

4) Виходячи із Закону подібності проведено порівняння руху електрона в атомі та планети в Сонячній системі. Це порівняння показало, що а) у групі планет від Меркурія до Марса Земля повинна мати максимальну величину маси, б) на орбіті астероїдів планети ніколи не було, в) у групі планет-гігантів Юпітер повинен мати найбільшу масу, г) планети групи Землі повинні характеризуватися великою величиною густини речовини, в той час як планети-гіганти - малою густиною.

Література

- [1]. Petro O. Kondratenko. The Birth And Evolution Of The Universe With Minimal Initial Entropy // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>
- [2]. D. Husemoller. Fibre Bundles. Springer Science & Business Media, 1994. - 353 p.
- [3]. A. Spyrou, Z. Kohley, T. Baumann, D. Bazin, B. A. Brown, G. Christian, P. A. DeYoung, J. E. Finck, N. Frank, E. Lunderberg, S. Mosby, W. A. Peters, A. Schiller, J. K. Smith, J. Snyder, M. J. Strongman, M. Thoennessen, and A. Volya. First Observation of Ground State Dineutron Decay: ^{16}Be // Phys. Rev. Lett.. — 2012. — V. 108. — P. 102501. — DOI:10.1103/PhysRevLett.108.102501.
- [4]. K Nakamura. "Review of Particle Physics". Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics.- (2010). 37 (7A): 075021. *Bibcode:2010JPhG...37g5021N*. DOI:10.1088/0954-3899/37/7A/075021
- [5]. Petro O. Kondratenko. Quarks and Leptons in the Model of the Universe with a Minimum Initial Entropy // International Journal of Physics and Astronomy. December 2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development. DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a4. URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a4>
- [6]. Таблицы физических величин / Справочник под ред. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат. – 1976. – 1008 с.
- [7]. P.J.E. Peebles. The Standard Cosmological Model // in Rencontres de Physique de la Vallee d'Aosta. - ed. M. Greco. – 1998, p. 7
- [8]. S. W. Hawking. The occurrence of singularities in cosmology, III. Causality and singularities, Proc. Roy. Soc. London, A300, 187–201 (1967).
- [9]. С.М. Андрієвський. Курс загальної астрономії / С.М. Андрієвський, І.А. Климишин. – Одеса: Астропринт, 2010. – 478 с.
- [10]. И.А. Климишин. Релятивистская астрономия. - М.: Наука, 1989.- 208 с.
- [11]. Р.К. Ровинский. Развивающаяся Вселенная. - М.: Наука, 1995. - 354 с.
- [12]. M.J. Longo. Detection of a dipole in the handedness of spiral galaxies with redshifts $z \sim 0.04$ // Physics Letters B. - Volume 699, Issue 4, 16 May 2011. - P. 224–229
- [13]. Н.А. Козырев. Источники звездной энергии и теория внутреннего строения звезд. // Известия Крымской Астрофизической Обсерватории. 1948, т.2, с.3-43.
- [14]. Ю.А. Насимович. *Звёзды*. / <http://www.astronet.ru/db/msg/1222187/index.html>
- [15]. В.Г. Сурдин. Рождение звёзд. М., Эдиториал УРСС, 1999. 232 с.

Народження планетної системи в моделі Всесвіту з мінімальною початковою ентропією. П.О.Кондратенко.

В статті на підставі раніше розробленої автором моделі народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією розглянуто механізм народження зоряної та планетної системи. При цьому взято до уваги, що народжений в результаті Великого Вибуху Всесвіт мав фрактальну структуру і обмежену величину густини матерії. Створені фрактали обертались з релятивістськими швидкостями. Нова речовина вливалась у Всесвіт з постійною швидкістю у вигляді бінейтронів, створених безпосередньо скалярним Полем [x]. Ці бінейтрони створюються в околі атомних ядер. З розширенням Всесвіту розширювалась і

область локалізації зоряної та планетної системи. Зростав і сумарний момент імпульсу зірки і планетної системи. При цьому зірка пройшла фазу дископодібної форми, периферія якої відокремилась від основної маси зірки, утворюючи майбутні планети. З певною ймовірністю первинна зірка могла розділитися на дві зірки. Резонансні взаємодії між орбітами утворених планет привели до закономірного розташування планет в екваторіальній площині зірки. Показано, що на ранніх стадіях еволюції Всесвіту з великою ефективністю спочатку народжувалися важкі атоми, які пояснюють наявність нестабільних атомних ядер на Землі з масою, що перевищує масу свинцю. Зроблено висновок, що важкі атоми складають основу центральних областей зірок і планет.

Ключові слова. Модель народження Всесвіту, фрактальна структура речовини, скалярне Поле, бінейтрони, утворення планетної системи, утворення подвійний зірок, утворення важких атомів.

Рождение планетной системы в модели Вселенной с минимальной начальной энтропией. П.А.Кондратенко.

В статье на основании ранее разработанной автором модели рождения Вселенной с минимальной начальной энтропией рассмотрен механизм рождения звёздной и планетной системы. При этом принято во внимание, что рожденная в результате Большого Взрыва Вселенная имела фрактальную структуру и ограниченную величину плотности материи. Созданные фракталы вращались с релятивистскими скоростями. Новое вещество вливалось во Вселенную с постоянной скоростью в виде бинейтронов, созданных непосредственно скалярным Полем. Эти бинейтроны создаются в окрестности атомных ядер из которых состояла первичная материя Вселенной. С расширением Вселенной расширялась и область локализации звездной и планетной системы. Увеличивался и суммарный момент импульса звезды и планетной системы. При этом звезда прошла фазу дискообразной формы, периферия которой отделилась от основной массы звезды, образуя будущие планеты. С определенной вероятностью первичная звезда могла разделиться на две звезды. Резонансные взаимодействия между орбитами образованных планет привели к закономерному расположению планет в экваториальной плоскости звезды. Показано, что на ранних стадиях эволюции Вселенной с большой эффективностью сначала рождались тяжелые атомы, что объясняет наличие нестабильных атомных ядер на Земле с массой, превышающей массу свинца. Сделан вывод, что тяжелые атомы составляют основу центральных областей звезд и планет.

Ключевые слова. Модель рождения Вселенной, фрактальная структура вещества, скалярное Поле, бинейтроны, образования планетной системы, образования двойной звезды, образование тяжелых атомов.

Birth of Planet System with minimal initial Entropy. Petro O. Kondratenko.

The article based on the model developed by the author earlier birth of the Universe with a minimum initial entropy of the mechanism of the birth of the star and planetary system. This is taken into account that the birth in the Big Bang the Universe had a fractal structure and a limited amount of matter density. Created fractals rotated with relativistic velocities. The new substance is poured into the Universe at a constant speed in a bineutrons created directly scalar Field. These bineutrons created in the vicinity of atomic nuclei of which was the primary matter of the Universe. With the expansion of the Universe is expanding, and the localization region of star and planetary system. The total angular momentum of the star and planetary system were increased. This star has passed the phase of a disk-shaped periphery that is separated from the main mass of the star, forming the future of the planet. With a certain probability the primary star could be divided into two stars. The resonant interactions between the orbits of the planets have led to the regular arrangement of the planets in the equatorial plane of the star. It is shown that in the early stages of evolution of the universe with high efficiency, first born heavy atoms, which explains the presence

of unstable atomic nuclei in the world with a mass greater than lead. It was concluded that heavy atoms form the basis of the central regions of stars and planets.

Keywords. Model creation of the Universe, fractal structure of the substance, the scalar Field, bineutrons, formation of a planetary system, formation of double stars, the formation of heavy atoms.