

PHYSICS AND MATHEMATICS

СОЗДАНИЕ ВОДЫ НА ЗЕМЛЕ В МОДЕЛИ ВСЕЛЕННОЙ С МИНИМАЛЬНОЙ НАЧАЛЬНОЙ ЭНТРОПИЕЙ

Кондратенко Петр Алексеевич

*Доктор физико-математических наук, профессор,
Национальный авиационный университет, Киев, Украина
E-mail: pkondrat@ukr.net; website: <https://kondratenko.biz.ua>*

CREATION OF WATER ON THE EARTH IN THE MODEL OF THE UNIVERSE WITH MINIMUM INITIAL ENTROPY

Petro O. Kondratenko

Doctor of Sciences, professor, National Aviation University, Kyiv, Ukraine.

СТВОРЕННЯ ВОДИ НА ЗЕМЛІ В МОДЕЛІ ВСЕСВІТУ З МІНІМАЛЬНОЮ ПОЧАТКОВОЮ ЕНТРОПІЄЮ

Кондратенко Петро Олексійович

*Доктор фізико-математичних наук, професор,
Національний авіаційний університет, Київ, Україна*

Анотація

На підставі аналізу літературних даних щодо можливих механізмів утворення води на Землі показано, що у вирішенні цієї проблеми в науковому середовищі відсутній систематичний підхід. Запропоновано порівняльний розгляд проблеми, використовуючи як підхід Стандартної моделі створення Всесвіту, так і моделі народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (модель МПЕ). Показано, що Стандартна модель не може адекватно пояснити наявність на Землі води і важких радіоактивних елементів, в той час як модель МПЕ забезпечує вирішення вказаних проблем. Згідно з моделлю МПЕ Сонячна система була створена в первинному процесі після створення Всесвіту із зародку Сонця, коли цей зародок мав велику кутову швидкість обертання і мав дископодібну форму. В цьому зародку з самого початку були присутні практично всі хімічні елементи від водню до урану. В моделі МПЕ народження речовини відбувалося за рахунок Скалярного Поля в околі існуючих нуклонів, що забезпечувало збільшення маси атомних ядер. Останнє викликало радіоактивний розпад і нагрівання внутрішніх ділянок зірок і планет. Пониження температури поверхні Землі спричинило утворення земної кори. Всі атоми з таблиці хімічних елементів, в тому числі водень і кисень продовжують утворюватись у всьому об'ємі Землі. Як наслідок, це приводить до появи всіх можливих сполук хімічних елементів з воднем і киснем, а також до появи води. Кристалізація хімічних елементів і молекул в магмі з подальшим виходом народжених кристалів на поверхню Землі внаслідок вулканічних процесів приводить до появи корисних копалин. Якщо кристалізується радіоактивна речовина, то може відбуватися ядерний вибух, відповідальний за появу глибокофокусних землетрусів. Вихід утвореної таким чином води на поверхню Землі через тріщини в земній корі, в тому числі через вулкани, спричинив утворення озер, морів і океанів. Кругообіг води в природі привів до створення

великих і малих річок. Тверде ядро в Землі з'явилося внаслідок кристалізації речовини причому воно повинно мати полікристалічну форму, оскільки в земному ядрі продовжувалися процеси створення радіоактивних атомних ядер. Властивість ядра Землі відбивати акустичні хвилі лише наближено можна моделювати сукупністю трьох речовин: заліза, нікелю та кремнію.

Abstract

Analysis of literature data on possible mechanisms of water formation on Earth shows, that there is no systematic approach of solving the problem in the scientific society. It is proposed to compare the problem using the basis of both the Standard Model of the Universe and the model of the birth of the Universe with minimal initial entropy (MIE model). It is shown that the Standard Model cannot adequately explain the presence of water and heavy radioactive elements on Earth, while the MIE model provides a solution to these problems. According to the MIE model, the Solar system was created in the primary process after the creation of the Universe from the embryo of the Sun, when this embryo had a large angular velocity and had a disc like shape. Almost all chemical elements from hydrogen to uranium were present in this embryo from the very beginning. In the MIE model, the birth of matter occurred due to the Scalar Field in the vicinity of existing nucleons, which provided an increase in the mass of atomic nuclei. The latter caused radioactive decay and heating of the inner regions of stars and planets. The decrease in the temperature of the Earth's surface caused the formation of the Earth's crust. All atoms in the table of chemical elements, including hydrogen and oxygen, continue to form throughout the Earth. As a result, it leads to the appearance of all possible compounds of chemical elements with hydrogen and oxygen, as well as to the appearance of water. Crystallization of chemical elements and molecules in magma with the subsequent release of born crystals to the Earth's surface, which is happened due to volcanic processes, leads to the appearance of minerals. If a radioactive substance crystallizes, a nuclear explosion can occur, which is responsible for the occurrence of deep-focus earthquakes. The release of water thus formed on the Earth's surface through cracks in the earth's crust, including through volcanoes, caused the formation of lakes, seas and oceans. The water cycle in nature has led to the creation of large and small rivers. The solid core in the Earth appeared as a result of crystallization of matter, and it must have a polycrystalline form, as the processes of creating radioactive atomic nuclei continued in the Earth's core. The property of the Earth's core to reflect acoustic waves can only be approximated by a combination of three substances: iron, nickel and silicon.

Ключові слова: поява води на Землі, модель створення Всесвіту, Скалярне Поле, народження речовини, Сонячна система.

Keywords: appearance of water on the Earth, model of creation of the Universe, Scalar Field, birth of matter, Solar system.

Вступ

Гідросфера Землі (вода в океанах, морях, озерах, річках, атмосфері, льодовиках, а також ґрунтові та підземні води) за сучасними підрахунками [1] складає 1454193 км³. При цьому підземні води залягають в основному в шарі порядку кількох кілометрів. Вони дуже слабо залежать від кругообігу води в природі. Окремо розглядається наявність глибинної води, яка міститься на глибинах 410–670 км, тобто в мантії Землі [2]. При цьому об'єм глибинної води наближено дорівнює об'єму води в гідросфері Землі. Отже, є великий фактичний матеріал щодо води на Землі та її ролі в появі життя на Землі. І тим не менше, поява води на Землі являється невіршеним фундаментальним питанням.

Вважається, що зовнішня частина Сонячної системи (за Юпітером) заповнена метеоритами, які містять багаті на воду вуглецеві сполуки. В той же час вважається, що внутрішня частина складається здебільшого з метеоритів, на яких води не було. То звідки ж взялася вода на Землі?

Проблема утворення води на Землі і у Всесвіті займає увагу багатьох дослідників, як фізиків так і геологів. Здається, що дослідили все, що піддається дослідженню, а остаточної відпові-

ді немає до цього часу. Дослідження ці носять не систематичний характер. Одні вчені досліджують хімічний склад вулканічних порід Землі [3-11] і Місяця [12-14], інші розглядають інші планети [11, 15, 16], астероїди [17], комети [18] і метеорити [19]. І у всіх випадках в структурі досліджених зразків знаходять деяку частку зв'язаної води. Справді, в Космосі вода надзвичайно широко поширена, її сліди виявлені і далеко за межами Сонячної системи.

Вважається, що вода утворюється в якості побічного продукту процесу формування зірок, який супроводжується стрибками густини газопилових хмар. В них і відбуваються реакції, що завершуються утворенням молекул води. Проте, подібні реакції можуть відбуватися і в надрах Землі, наприклад, внаслідок взаємодії водню з кварцом [9] при високих тисках ($\sim 2 \cdot 10^5$ атм.) і температурах ($\sim 1700^\circ\text{C}$). При цьому існує думка, що вода, яка з'явилася на великій глибині, здатна викликати потужні і глибокі землетруси. З'явилися і моделі утворення води в певних областях Сонячної системи [20].

Цікавою, проте неймовірною є модель, згідно з якою приблизно 4,5 мільярди років тому в прото-Землю врізалася планета Тейя величиною з Марс, у складі якої було багато води [21-23]. Ця вода і перейшла до новоствореної Землі, а зайва енергія, яка з'явилася після такого удару привела до створення великої хмари пилу, з якої сформувався Місяць. Неймовірною ця модель виглядає тому, що згідно з нею вода залишилася на Землі, а важкі сполуки і пил змогли вилетіти з неї, та ще й сформувати єдине космічне тіло – Місяць.

При розгляді всіх величезних зусиль, направлених на розуміння механізмів і процесів появи води на Землі, складається враження, що у фахівців відсутній єдиний підхід до вказаної проблеми. І цей підхід мав би ґрунтуватися на механізмах створення та еволюції Всесвіту. Це могла б бути Стандартна модель [24-28], яка розвивається впродовж багатьох десятиліть. Могли б використовуватись альтернативні моделі. І, нарешті, можна використати модель створення та еволюції Всесвіту з мінімальною початковою ентропією, яку розвиває автор даної статті [29, 30].

На фоні згаданих розрізаних праць з'явилася праця [31], автор якої провів систематичне дослідження всіх вище згаданих механізмів створення води на Землі. Дослідивши всі процеси, пов'язані з появою води на Землі, він робить висновок: «Надходження води на Землю у складі речовини астероїдів і комет розглядається як додаткове і менш значуще щодо маси». «В геологічних концепціях створення Землі вода розглядається як переважно внутрішньопланетне утворення, зобов'язане своїм походженням дегазації коромантійного субстрату планети». Виконані оцінки астероїдного приросту Земної гідросфери показали, що він не настільки значний, щоб брати його в ролі основного джерела води на планеті (в 2500 раз менший об'єму сучасної гідросфери Землі).

З врахуванням порівняльного аналізу в [31] робиться висновок, що гідросфера Землі утворена переважно з первинної води, яка містилася у зв'язаному стані в речовині протопланетної хмари, яка з самого початку склала весь об'єм планети і її внутрішнє джерело води.

Утворення води в Стандартній моделі створення Всесвіту

Згідно зі Стандартною моделлю створення Всесвіту він виник внаслідок Великого Вибуху із сингулярності фундаментального об'єму, в якому була вміщена енергія, еквівалентна всій майбутній масі Всесвіту, що характеризувалася дуже високою температурою ($\sim 10^{28}$ К [32]). Надзвичайно великою була і початкова ентропія такого Всесвіту ($S_0 = 10^{88}$ Дж/К [33]).

По мірі розширення такого Всесвіту в ньому спочатку народжувались кварки і лептони, а потім протони і нейтрони. Розширення Всесвіту супроводжувалося його охолодженням, внаслідок чого електрони об'єднувалися з протонами, утворюючи атоми водню. Подальше розширення Всесвіту спричинило флуктуацію густини речовини (хмар водню), що привело до створення зірок. Стискування речовини привело до значного підвищення температури в центральних областях зірок і, як наслідок, почався термоядерний синтез гелію і важчих ядер аж до ядра атома заліза. Подальший синтез важчих ядер виявився енергетично не вигідним. Можливо з цієї причини геологи вважають, що ядро Землі містить в основному атоми заліза [34-37]. Моделювання в

лабораторних умовах процесів відбивання ультразвуку від ядра Землі дозволило припустити, що ядро Землі складається з суміші речовин, точніше: заліза ~85%, нікелю ~10%, кремнію ~5%.

Крім того, існує думка, що в ядрі Землі існують важкі радіоактивні ядра, включаючи уран [38]. Щоб пояснити існування важких ядер (від заліза до плутонію) науковці декларували, що такі ядра виникають при вибухах наднових зірок. Як наслідок цих вибухів у Космосі існують хмари пилу, метеорити, астероїди тощо. Звичайно, підтвердження такої думки відсутнє.

Оскільки в зірках народилися ядра атомів кисню, то вони з часом перетворюються на атоми кисню і, провзаємодіявши з атомами водню, утворюють молекули води.

Звичайно, така модель має багато суттєвих недоліків. По-перше, підрахунок показує, що вже при народженні Всесвіту його гравітаційний радіус повинен мати величину порядку 7 мільярдів світлових років! Тобто, Всесвіт відразу повинен опинитися всередині чорної діри.

По-друге, стягування водневих хмар в масивні зірки вимагає зниження ентропії Всесвіту, що суперечить другому закону термодинаміки.

По-третє, при вибуху речовини сумарний момент імпульсу дорівнює нулю. Що ж заставило зірки обертатися навколо власної осі, а також обертатися навколо центра галактики, яка з'явилася з невідомої причини.

Далі, виявляється, що навіть в термоядерних зірках, температура в центрі яких перевищує 10^9 К, реакції синтезу важких ядер (до ядра заліза) протікають дуже повільно. Тому можливо, що за час існування Всесвіту, процеси синтезу не дійшли до створення атомів заліза. В таких же зірках, як наше Сонце, термоядерна реакція не може забезпечити постійну впродовж мільярдів років випромінювальну здатність зірки.

За оцінками в центрі Сонця температура може становити $15 \cdot 10^6$ К і швидко спадає при віддаленні від центра. Найпростіша реакція нуклеосинтезу, при якій чотири протони зливаються в ядро гелію, протікає при температурах $(10 \div 14) \cdot 10^6$ К. При цьому виділяється енергія близько $19 \text{ MeV} = 30,4 \cdot 10^{-13}$ Дж. Вказаний діапазон температур знаходиться в центральній частині Сонця з радіусом $5 \cdot 10^4$ км [39], що складає 1/14 радіуса Сонця.

Оскільки Сонце випромінює $\sim 4 \cdot 10^{26}$ Вт, то за 1 с повинно перетворюватись $\sim 5,3 \cdot 10^{38}$ протонів в ядра гелію. Отже, за час існування Всесвіту повинно вигоріти 18% протонів. Проте, фізиків вважають, що весь водень на Сонці вигорить за 6 млрд. років. Як показують наведені вище розрахунки, за 6 млрд. років вигорить близько 9% протонів. Далі реакція не піде. Крім того, якщо реакція протікає лише в центральній частині Сонця, то на його поверхню атоми гелію могли б ще й не вийти. В такому разі потрібно відповісти на питання: чому на поверхні Сонця частка гелію складає ~25%; звідки взяли у фотосфері Сонця кисень (0,77%), вуглець (0,29 %), залізо (0,16 %), неон (0,12 %), азот (0,09 %), кремній (0,07 %) та інші хімічні елементи? [40]

Вчені вважають, що важкі атоми, включаючи уран і плутоній, народжуються при вибухах наднової зірки. При цьому доведення існування такого механізму створення важких ядер не існує. Тут варто відзначити, що при вибухах наднових зірок викидається в простір верхня частина зірки, представлена здебільшого легкими ядрами, які при вибуху зірки не можуть синтезувати важкі ядра.

Як правило, астрофізики розглядають створення зірок та планет з речовини, яка виникла внаслідок вибухів наднових зірок. І рідко розглядають всі процеси, які протікають при зореутворенні з самого початку, від Великого Вибуху. При цьому виявилось, що біля всіх зірок є планети, які можуть містити ті ж хімічні елементи, які є на Землі. А на Землі відомо, що в її складі є вся таблиця хімічних елементів, включаючи родовища свинцю, ртуті і золота, а також родовища урану з домішкою плутонію. Таким чином, існуючі теорії і моделі неспроможні адекватно пояснити будову Всесвіту, а також утворення хімічних елементів та їх сполук, зокрема води.

Утворення води в моделі створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією.

У новій моделі проблему створення води на Землі необхідно вирішувати в сукупності з проблемою створення ядер всіх хімічних елементів, а також з будовою внутрішніх областей Землі і процесів, що відбуваються всередині Землі.

Модель створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією враховує всі закони фізики і використовує Закони єдності та подібності [29, 30]. Такий підхід до розробки нової моделі забезпечував вимогу, згідно з якою радіус Всесвіту весь час повинен суттєво перевищувати його гравітаційний радіус. Для реалізації такої вимоги Всесвіт уявляється як складова частина Супер-Всесвіту, представленого розшарованим простором, між шарами якого існує лише інформаційна взаємодія через одну делокалізовану точку. Ці шари мають різну просторову розмірність: нульвимірний простір (Світ-1), одновимірний простір (Світ-2), двовимірний простір (Світ-3) і наш тривимірний простір (Світ-4). Крім того, Світ-2 має два згорнутих просторових виміри, Світ-3 – один згорнутий просторовий вимір, а наш Світ-4 – три згорнуті просторові виміри. Часовий та інформаційний виміри спільні для всіх шарів розшарованого простору. Ці шари не перетинаються і мають окремі просторові виміри.

Згідно з цією моделлю у Всесвіті відразу народжувались частинки і не народжувались античастинки. Таку властивість має Скалярне Поле [41], яке вносить у Всесвіт енергію та програму створення Всесвіту. Скалярне Поле здатне входити у всі шари розшарованого простору. А тому Світ-1 має 12 згорнутих просторових вимірів. Стільки ж просторових вимірів має і Скалярне Поле. Скалярне Поле входить через Світ-1, згорнуті координати якого формують обертальний момент Поля. Воно вносить енергію через Світ-1, потім енергія «переливається» у Світ-2, і послідовно у Світ-3 та Світ-4. При цьому Світ-4 починає заповнюватись частинками не відразу, а через час $3 \cdot 10^{-5}$ с. В момент початку заповнення Світу-4 густина речовини має величину, близьку до ядерної густини. Початкова температура народжених частинок дорівнює нулю. А звідси і мінімальна величина ентропії в момент народження Світу-4. Початкова речовина у Світі-4 виявляється фрагментованою на зародки майбутніх зірок, які отримують від Скалярного Поля великий обертальний момент. Більш того, матерія у Всесвіті відразу має фрактальну структуру, тобто зародки майбутніх зірок об'єднані в зародки майбутніх галактик.

Скалярне Поле породжує у Світі-2 діони – частинки Планка, які мають електричний і магнітний заряди. У Світі-3 Скалярне Поле породжує кварки, а в нашому Світі-4 воно породжує бінейтрони в синглетному стані в околі вже існуючих нуклонів [42]. Всі простори починають одночасно розширюватись як брани просторів з більшою на одиницю кількістю просторових вимірів [43]. При цьому радіуси цих просторів збільшуються зі швидкістю світла. Будучи бранами, всі шари розшарованого простору мають обмежені об'єми. А тому наш Всесвіт має обмежений об'єм, тобто він закритий [44].

Скалярне Поле не лише створює частинки, а і забезпечує наявність маси у частинок. Воно ж забезпечує анігіляцію частинки з античастинкою, створюючи при цьому частинку вакууму, у якої всі квантові числа дорівнюють нулю [44]. Така частинка не може поглинати електромагнітну хвилю. Проте, таке поглинання з утворенням вільних частинки та античастинки можливе, якщо вакуумну частинку поляризувати в сильному електростатичному полі атомних ядер, що і спостерігається в експериментах. В той же час віртуальні частинки, відповідальні за фундаментальні взаємодії, може створити лише Скалярне Поле.

А тепер давайте подивимось, яких хімічних елементів не було б, якби вони народжувалися внаслідок термоядерного синтезу. Сюди відносяться широко відомі атоми: Ni, Cu, Zn, Se, Ag, Sn, W, Pt, Au, Hg, Pb, U, Pu. Існують цілі родовища, в яких є великий вміст цих атомів, що дозволяє широко використовувати їх в промисловості. То як же вони були створені насправді?

В статті [42] детально описуються процеси, відповідальні за створення цих атомів з погляду моделі створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією. Коротко в нашому Всесвіті (Світі-4) це виглядає так. Спочатку створюється простір, заповнений вакуумними частинками. Радіус цього простору розширюється зі швидкістю світла. Потім Скалярне Поле вносить в нього енергію, яка породжує бінейтрони в синглетному стані з постійною швидкістю, рівною 5000 сонячних мас за секунду [29, 30]. Великий потік Скалярного Поля спричинює збудження вакууму-

мних частинок з утворенням пар частинка-античастинка. Нові бінейтрони утворюються в околі існуючих нуклонів. Таким чином швидко збільшується маса початкових зародків майбутніх зірок. Великий надлишок нейтронів приводить до радіоактивного розпаду з виділенням електронів, протонів і вільних нейтронів. Так утворюється водень. Частина електронів і протонів викидається за межі зародку, а інша частина залишається в ньому. Так виникають важкі атомні ядра, заряд яких в перші моменти може суттєво перевищувати заряд ядер урану. Надлишок нейтронів у складі цих ядер приводить до відомого спонтанного розпаду ядер на легші фрагменти. Як правило, дочірні ядра теж виявляються радіоактивними, внаслідок чого список народжених хімічних елементів швидко росте. З'являється розпад ядер з виділенням α -частинок. Так утворюється гелій.

З часом загальна кількість нуклонів швидко збільшується. Тому ймовірність народження бінейтрона в околі атомного ядра зменшується, внаслідок чого стабілізується звужений список ізотопів атомних ядер.

Так утворюються всі проміжні атомні ядра від водню до урану в межах зародку зірки.

Другий механізм утворення атомних ядер використовує вторинні ядра, народжені в первинному розпаді важких ядер. В цьому випадку народження бінейтрона в околі вторинних ядер, зокрема протонів спричинить появу ядер тритію і легкого гелію. Далі продовжиться цей ланцюг реакцій з утворенням важчих ядер і зокрема кисню, азоту та аргону, які складають основу земної атмосфери. При цьому в умовах Землі основна маса кисню з'єднана з атомами водню (гідросфера Землі), а також формує окисли відомих елементів, які складають основу всієї Землі. Список відповідних процесів наводиться в статті [42].

На Сонці всі вказані реакції існують, проте внаслідок високої температури в об'ємі Сонця молекули не можуть існувати. Більше того, навіть атоми іонізовані, тобто об'єм Сонця містить лише плазму. Атоми існують лише в атмосфері Сонця. Зрозуміло, що згідно з класичним термодинамічним розподілом Максвелла-Больцмана важкі атоми будуть локалізуватися переважно в центрі Сонця, а легкі проявлятися поблизу поверхні. Продовження створення речовини за рахунок Скалярного Поля (близько $4,76 \cdot 10^{12}$ кг/с [29, 30]) одночасно породжує і протікання радіоактивного розпаду важких ядер. Це забезпечує постійну в часі випромінювальну здатність Сонця. Отже, в центральних областях Сонця протікає звичайна ядерна реакція. Ядерна реакція в глибоких ділянках Сонця і забезпечує постійну випромінювальну здатність Сонця впродовж мільярдів років. Іноді накопичення важких ядер спричинює ядерні вибухи, які спостерігаються на поверхні Сонця. Зауважимо, що термоядерна реакція в центрі Сонця не може спричинити вибухи на поверхні Сонця. Таким чином, підтверджується ідея М.Козирева, згідно з якою зірки виконують лише роль машини з перетворення енергії [45], що надходить до них ззовні, у випромінювання в навколишній простір.

Зрозуміло, що такі ж процеси відбуваються і в Землі, внаслідок чого магма має високу температуру, при якій речовина знаходиться в рідкому стані, незважаючи на великі тиски і температуру. В рідкій фазі відбувається концентрування важких атомів за рахунок створення кристалів. Цей процес є енергетично вигідним. Оскільки оточення кожного кристалу робить його відкритою системою, то надлишок ентропії переходить в оточуючу рідину. Наявність процесу кристалізації атомів у магмі підтверджується створенням алмазів з атомів вуглецю. Коли в земній корі з'являються розломи, алмази виходять на поверхню Землі.

При створенні зародка планети в її центрі ще не було виділення твердої фази. Вона з'явилась з часом, коли почались процеси кристалізації. Так виникло центральне тверде ядро Землі, об'єм якого збільшується з часом. Воно не може бути єдиним монокристалом, оскільки в його межах продовжує накопичуватись нова речовина. Тому ядро Землі повинно мати полікристалічну форму, сформовану з атомів різної природи від атомів водню до атомів урану. Атоми водню можуть дифундувати по об'єму твердого ядра і виходити назовні в магму. Створені радіоактивні ядра не мають змоги переміщатись по об'єму і утворювати власну фазу. Проте, залишаючись (α , β , γ , n)- радіоактивними, вони вносять тепло в тверде ядро Землі. Зрозуміло, що

властивість ядра Землі відбивати акустичні хвилі лише наближено можна моделювати сукупністю трьох речовин, згаданих вище.

З приводу протікання процесу кристалізації у магмі необхідно виділити кілька моментів. Перш за все йде мова про початкові умови для протікання кристалізації. Однією з таких умов є наявність центрів кристалізації чи наявність інформації про зародження та протікання кристалізації. Як правило, така інформація надходить від розломів у твердій оболонці Землі у формі ентропії. З'являються області кристалізації на великих глибинах. Якщо це кристалізація урану чи іншої радіоактивної речовини, то при певних умовах виникне ядерний вибух, який фіксується як проміжний (на глибині 80-300 км) чи глибокофокусний (на глибині понад 300 км) землетрус. Звичайно, існують і нормальні землетруси (на глибині від 0 до 70 км), але в цих випадках інша природа землетрусу.

Крім того, при кристалізації до критичної маси виділяється велика ентропія, яка поширюється не лише в межах магми, а і виходить назовні, в атмосферу. Отже, реєстрація збільшення атмосферної ентропії може сприяти прогнозуванню землетрусів. Відомо, що тварини відчувають наближення моменту землетрусу. Скоріше за все вони реагують на ентропію, величина якої збільшується перед землетрусом.

В місцях, де розривається земна кора, проявляється вулканічна діяльність, внаслідок чого великі ділянки поверхні Землі заповнюються речовиною, яку з часом добувають як корисні копалини. Тріщини в земній корі теж заповнюються речовиною, яка надійшла з глибин Землі. Так з'являються родовища важких хімічних елементів. Оскільки наявність процесів кристалізації робить магму негомогенним середовищем, то хімічний склад гарячої лави, яка виходить на поверхню Землі при виверженнях вулканів, буде різним в різних місцях. Тому в різних родовищах залізної руди процент заліза різний, різний склад і решти домішок.

Описані процеси утворення всіх можливих атомів протікають у всьому Всесвіті. Отже, у всьому Всесвіті є атоми водню і кисню, між якими при певних умовах протікають реакції утворення хімічних зв'язків: H_2 , O_2 , OH , H_2O і всі можливі аніони та катіони від цих сполук. Ці реакції можуть протікати як при низьких тисках (наприклад, поблизу поверхні і на поверхні Землі) так і при високих температурах і тисках внаслідок взаємодії між щойно утвореними атомами водню і атомами кисню чи окислами кремнію та інших хімічних елементів.

А тепер давайте подивимось, звідки беруться планети, які обертаються навколо зірок, і подвійні (потрійні, чотирикратні, п'ятикратні та шестикратні) зоряні системи. Це питання детально розгляньте в публікаціях автора [46, 47]. Тут ми розглянемо первинні процеси створення космічних тіл.

Перш за все, при створенні Всесвіту формуються зародки майбутніх зірок і галактик. При цьому кожна майбутня зірка отримує великий момент імпульсу. Збільшення маси зірки відбувається з постійною швидкістю. Підраховано, що для Сонця ця швидкість складає $4,76 \cdot 10^{12}$ кг/с. Радіус Сонця збільшується пропорційно до кореня кубічного з часу його існування, а відстань між зірками збільшується пропорційно до часу.

Внаслідок протікання радіоактивності в зірках вони розігріваються і досить швидко набувають сплюснутої (іноді дископодібної) форми. Якщо форма відповідає симетричному диску, то периферійні ділянки зірки поступово відривається від неї. Проте, вони продовжують обертатися навколо зірки, перетворюючись на її супутники. Такі процеси відбувалися у випадку з Сонячною системою. Розширення простору і резонансні процеси спричиняють послідовну появу поясу Оорта, поясу Койпера, планет і астероїдів від Нептуна до Меркурія [47]. При цьому перші планети (від Нептуна до Юпітера) формувалися переважно з легких атомів, в той час як наступна група планет (від поясу астероїдів до Меркурія) завдяки могутньому резонансу між Юпітером і об'ємом Сонця у своєму складі містила як легкі так і важкі атоми. Утворені таким чином гарячі зародки майбутніх планет внаслідок швидкого обертання можуть створювати фрагменти, які стають супутниками планет. Отже, не лише планети, а і їхні супутники народжуються, коли зародок планети гарячий і має сплюснуту форму внаслідок швидкого обертання.

Якщо гарячі зародки зірок, будучи сплюснутими внаслідок швидкого обертання, мають форму, відмінну від диску, тоді з часом можливий розрив єдиної зірки на кілька гарячих зірок, зв'язаних між собою гравітаційним полем. Такі комплекси зірок спостерігаються в Галактиці.

Процеси народження нових ядер продовжуються в новостворених планетах, продовжується і радіоактивний розпад цих ядер. В період, поки планети були гарячими і рідкими чи газоподібними, дія гравітації і термодинаміка (закон Максвелла-Больцмана) спричинили локалізацію важких хімічних елементів в центральних областях планет, а легких ближче до поверхні. Охолодження поверхні планет зумовило появу твердої кори.

Наявність радіоактивного розпаду хімічних елементів в надрах Землі легко довести, аналізуючи природу газів, розчинених у воді на глибинах в кілька сотень метрів. Тут ми помітимо наявність інертних газів, від гелію до радіоактивного радону. З іншого боку, якби в центральних ділянках планети не народжувались радіоактивні елементи, то планета давно б охолола. Зрозуміло, що в магмі не відбуваються термоядерні процеси, яким приписують активність зірок і, зокрема, Сонця. Крім того, геологічні процеси, які відбувалися в далекому минулому, привели до виникнення родовищ важких хімічних елементів, в тому числі і радіоактивних хімічних елементів.

Отже, на великих глибинах в Землі постійно народжуються водень і кисень, які разом утворюють молекули води. То ж і не дивно, що на глибинах в сотні кілометрів знайдені великі запаси води. Розглядаючи підводні вулкани, зокрема у Карибському морі, можна помітити, що вони постійно викидають гарячу (понад 400°C) воду. Цьому процесу не заважає тиск водяного стовпа висотою близько 5 км. Гаряча вода, яку викидають вулкани, не опустилась з моря під земну кору, а була народжена на великих глибинах в Землі. Підтвердженням цьому є те, що у вулканічних викидах виявлені високі концентрації золота, срібла, міді та цинку [48-50]. Вулкани, лавові потоки і поля виявлені також на Місяці, Марсі, Меркурії, Венері і супутниках планет-гігантів, що свідчить про високу температуру в їхніх надрах. І там народжується атоми водню та кисню, які можуть об'єднуватись в молекулу води.

На холодних планетах на поверхні можна знайти лише лід, утворений після виверження вулканів. На гарячих планетах вся вода, що знаходиться над поверхнею планети, представлена лише у формі газу, або ж відбуваються процеси дисоціації молекул води. При цьому атоми водню можуть покинути планету, а атоми кисню створять нові стабільні окисли.

Наслідком народження речовини в Землі є збільшення радіуса Землі і взаємного віддалення материків [51]. Збільшується і радіус зірок у Всесвіті. Збільшується і відстань між зірками і галактиками внаслідок розширення Всесвіту.

Висновки

На підставі аналізу літературних даних щодо можливих механізмів утворення води на Землі, а також використовуючи модель народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією зроблені наступні висновки:

1. Стандартна модель створення Всесвіту не може адекватно пояснити наявність важких радіоактивних елементів Землі. Що стосується наявності води на Землі, то фахівці схиляються до думки, що вона була принесена з Космосу шляхом захоплення метеоритів, астероїдів та комет або ж вода була присутня в газопиловій туманності, з якої була створена Земля.

2. Згідно з моделлю створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією Сонячна система була створена в первинному процесі після створення Всесвіту. В природі існують і вторинні процеси, які виникають після вибуху наднових зірок. При таких вибухах в Космос викидається велика кількість речовини, яка здебільшого складається з легких атомів. Ця речовина може захоплюватись зірками і планетами при їхній зустрічі. В той же час процеси, що протікають в галактичних рукавах, можуть забезпечувати зоретворення і появу молодих зірок.

3. Практично вся Сонячна система була створена з зародку Сонця, коли цей зародок мав велику кутову швидкість обертання і мав дископодібну форму. Отже, зародок Землі з'явився

приблизно через 4 млн. років після народження Всесвіту. В цьому зародку з самого початку були присутні практично всі хімічні елементи від водню до урану.

4. В новій моделі показано, що проблемі створення води на Землі потрібно вирішувати в сукупності з проблемою народження атомів і молекул у Всесвіті.

5. Народження речовини відбувалося в околі існуючих нуклонів, що забезпечувало збільшення маси атомних ядер. Останнє викликало радіоактивний розпад і нагрівання внутрішніх ділянок зірок і планет. Пониження температури поверхні Землі спричинило утворення земної кори. Всі атоми з таблиці хімічних елементів, в тому числі водень і кисень продовжують утворюватись у всьому об'ємі Землі. Як наслідок, це приводить до появи всіх можливих сполук хімічних елементів з воднем і киснем, а також до появи води.

6. Кристалізація хімічних елементів і молекул в магмі з подальшим виходом народжених кристалів на поверхню Землі внаслідок вулканічних процесів приводить до появи корисних копалин. Якщо кристалізується радіоактивна речовина, то на певному етапі можливий винос цієї речовини на поверхню Землі, або ж відбувається ядерний вибух, відповідальний за появу глибокофокусних землетрусів.

7. Вихід утвореної таким чином води на поверхню Землі через тріщини в земній корі, в тому числі через вулкани, спричинив утворення озер, морів і океанів. Кругообіг води в природі привів до створення великих і малих річок.

8. При народженні Землі в її центрі не було твердого ядра. Воно з'явилося внаслідок кристалізації речовини. Оскільки в земному ядрі продовжувалися процеси створення радіоактивних атомних ядер, внаслідок розпаду яких могли з'являтися всі можливі атоми з таблиці хімічних елементів, то земне ядро повинно мати полікристалічну форму, сформовану з атомів різної природи від атомів водню до атомів урану. Властивість ядра Землі відбивати акустичні хвилі лише наближено можна моделювати сукупністю трьох речовин: заліза, нікелю та кремнію.

Література

1. Водний баланс Землі // Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії
2. Hongzhan Fei, Daisuke Yamazaki, Moe Sakurai, Nobuyoshi Miyajima, Hiroaki Ohfuji, Tomoo Katsura and Takafumi Yamamoto. A nearly water-saturated mantle transition zone inferred from mineral viscosity. // *Science Advances*. 07 Jun 2017: Vol. 3, no. 6, e1603024. DOI: 10.1126/sciadv.1603024
3. Hongzhan Fei, Daisuke Yamazaki, Moe Sakurai, Nobuyoshi Miyajima, Hiroaki Ohfuji, Tomoo Katsura, Takafumi Yamamoto. A nearly water-saturated mantle transition zone inferred from mineral viscosity. // *Science Advances* 07 Jun 2017: Vol. 3, no. 6, e1603024. DOI: 10.1126/sciadv.1603024.
4. Wenzhong Wang, Michael J. Walter, Ye Peng, Simon Redfern, Zhongqing Wu. Constraining olivine abundance and *water* content of the mantle at the 410-km discontinuity from the elasticity of olivine and wadsleyite // [Earth and Planetary Science Letters](#). Volume 5191. August 2019. Pages 1-11
5. Joshua M. R. Muir, John P. Brodholt. *Water* distribution in the lower mantle: Implications for hydrolytic weakening // *Earth and Planetary Science Letters* Volume 48415 February 2018 Pages 363-369
6. Hongzhan Fei, Tomoo Katsura. High *water* solubility of ringwoodite at mantle transition zone temperature // *Earth and Planetary Science Letters* Volume 5311 February 2020 Article 115987
7. Takashi Nakagawa, Marc W. Spiegelman. Global-scale *water* circulation in the Earth's mantle: Implications for the mantle *water* budget in the early Earth // *Earth and Planetary Science Letters* Volume 46415 April 2017 Pages 189-199
8. Yinzhi Wang, Gary L. Pavlis, Mingming Li. Heterogeneous distribution of *water* in the mantle transition zone inferred from wavefield imaging // *Earth and Planetary Science Letters* Volume 5051 January 2019 Pages 42-50

9. Zdenek Futera, Xue Yong, Yuanming Pan, John S. Tse, Niall J. English. Formation and properties of *water* from quartz and hydrogen at high pressure and temperature // *Earth and Planetary Science Letters* Volume 4611 March 2017 Pages 54-60
10. C. Houser. Global seismic data reveal little *water* in the mantle transition zone // *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 44815. August 2016. Pages 94-101
11. John W. Crowley, Mélanie G rault, Richard J. O'Connell. On the relative influence of heat and *water* transport on planetary dynamics // *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 310, Issues 3–415. October 2011. Pages 380-388.
12. Li Zhang, Xuan Guo, Wan-Cai Li, Jiale Ding. Reassessment of pre-eruptive *water* content of lunar volcanic glass based on new data of *water* diffusivity // *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 52215, September 2019. Pages 40-47.
13. Shun-ichiro Karato. Geophysical constraints on the *water* content of the lunar mantle and its implications for the origin of the Moon // *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 38415. December 2013. Pages 144-153
14. Jessica J. Barnes, Romain Tart se, Mahesh Anand, Francis M. McCubbin, Sara S. Russell. The origin of *water* in the primitive Moon as revealed by the lunar highlands samples // *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 39015. March 2014. Pages 244-252.
15. J. D. Toner, D. C. Catling. Chlorate brines on Mars: Implications for the occurrence of liquid *water* and deliquescence // *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 4971. September 2018. Pages 161-168.
16. Yang Chen, Yang Liu, Yunbin Guan, John M. Eiler, Lawrence A. Taylor. Evidence in Tissint for recent subsurface *water* on Mars // *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 4251. September 2015. Pages 55-63
17. Yves Marrocchi, David V. Bekaert, Laurette Piani. Origin and abundance of *water* in carbonaceous asteroids // *Earth and Planetary Science Letters* Volume 48215 January 2018 Pages 23-32
18. Paul Hartogh, Dariusz C. Lis, Geoffrey A. Blake. Ocean-like water in the Jupiter-family comet 103P/Hartley 2 // *Nature*. 2011, 5 October. Vol. 478 , 218–220.
19. Ziliang Jin, Maitrayee Bose. New clues to ancient water on Itokawa // *Science Advances* 01 May 2019: Vol. 5, no. 5, eaav8106. DOI: 10.1126/sciadv.aav8106
20. H. E. King, M. Stimpfl, P. Deymier, M. J. Drake, N. H. de Leeuw. Computer simulations of *water* interactions with low-coordinated forsterite surface sites: Implications for the origin of *water* in the inner solar system // *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 300, Issues 1–215. November 2010. Pages 11-18
21. Giant-impact hypothesis // From Wikipedia, the free encyclopedia.
22. R. Canup, E. Asphaug. (2001). "[Origin of the Moon in a giant impact near the end of the Earth's formation](#)" // *Nature*. 412 (6848): 708–712. [Bibcode:2001 Natur. 412..708 C](#). [doi:10.1038/35089010](#)
23. Aristos Georgiou. How Did Water Appear on Earth? Scientists Think It's Down to the Giant Crash That Formed the Moon // <https://www.newsweek.com/water-earth-scientists-giant-crash-moon-study-1432570>
24. Peebles P.J.E. The Standard Cosmological Model // in *Rencontres de Physique de la Vallee d'Aosta*. - ed. M. Greco. – 1998, p. 7
24. Peebles P.J.E. The Standard Cosmological Model // in *Rencontres de Physique de la Vallee d'Aosta*. - ed. M. Greco. – 1998, p. 7.
25. S. W. Hawking. The occurrence of singularities in cosmology, III. Causality and singularities // *Proc. Roy. Soc. London*, A300, 187–201 (1967).
26. S.M. Andrievsky, I.A. Klimishin. *General astronomy course* / Odessa: Astroprint, 2010. - 478 pp. (in Ukrainian).
27. И.А. Климишин. *Релятивистская астрономия*. - Москва: Наука. - 1989. - 287 с. ISBN 5-02-014074-0.
28. Р.К. Ровинский. *Развивающаяся Вселенная*. - Москва: Наука.- 1995 - 354 p.
29. 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>.
30. Petro O. Kondratenko. Model of the Universe's Creation with Minimal Initial Entropy. Fundamental Interactions in the Universe / LAP LAMBERT Academic Publishing. - 2017. - 130 p. <https://www.lap-publishing.com/catalog/details/store/ru/book/978-620-2-06840-6/model-of-the-universe-s-creation-with-minimal-initial-entropy>; <https://kondratenko.biz.ua>.
 31. А.В.Кудельский. История волы: происхождение, возраст, эволюция состава. / Минск: Белорусская наука. – 2017. – 11 с. ISBN 978-985-08-2135-5.
 32. Д.С. Горбунов, В.А. Рубаков. Введение в теорию ранней Вселенной. Теория горячего Большого взрыва. - М: ИЯИ РАН. 2006. - 464 с. - ISBN: 978-5-382-00657-4.
 33. Д.С. Горбунов, В.А. Рубаков, Введение в физику ранней Вселенной. Космологические возмущения. Инфляционная теория - Москва: Красанд, 2010. — 564 с. ISBN: 978-5-396-00046-9.
 34. Ребекка Морель. Ученые нашли "недостающий элемент" ядра Земли // <https://www.bbc.com/russian/news-38568282>
 35. Внутреннее ядро Земли // Материал из Википедии — свободной энциклопедии
 36. Lars Stixrude. Composition and temperature of Earth's inner core //Journal of Geophysical Research: Solid Earth. — 1997. — 10 November (vol. 102, no. B11). — P. 24729—24739. — ISSN 2156-2202. — doi:10.1029/97JB02125.
 37. Carlson R. W. (2015) Planetary science: A new recipe for Earth formation. doi:10.1038/520299a
 38. Состав земного ядра / О. Г. Сорохтин: «Развитие Земли» / <http://www.gemp.ru/tom/3.html>
 39. U I Uggerhøj, R E Mikkelsen and J Faye. The young centre of the Earth // European Journal of Physics, 2016, Volume 37, Number 3. 035602. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0143-0807/37/3/035602>
 40. Сонце. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії.
 41. Petro O. Kondratenko. Scalar Field in Model of the Universe with Minimal Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. Volume-4 Issue-4. – 2017. pp. 23-31. <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-4-issue-4/>; <https://kondratenko.biz.ua>.
 42. Petro O. Kondratenko. Mechanisms of Origin of Matter in the Model of the Universe with Minimum Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. Volume-4 Issue-8. – 2017. pp. 26-35 <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-4-issue-8/>; <https://kondratenko.biz.ua>.
 43. Petro O. Kondratenko. The initial period in the Universe creation. // Scientific Light. – 2019. - Vol.1, No 28. P. 13-19. <http://www.slg-journal.com/ru/archive/>; <https://kondratenko.biz.ua>
 44. I.L. Gerlovin. Basics of a unified theory of all interactions in matter. – Leningrad: Energoatomizdat. – 1990. – 433 p. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>). (in Russian).
 45. P.Kondratenko. About energy streams in the Universe.// Visnyk Sumskoho derzhavnogo universytetu, ser. phys., math., mech. - 2007. - No 1. - P. 139-144 (in Ukrainian). - <https://kondratenko.biz.ua>
 46. Petro O. Kondratenko. Origin of a Planetary System in the Model of Universe with Minimum Initial Entropy. // International Journal of Advanced Research in Physical Science. Volume-4 Issue-8. – 2017. pp. 4-13. <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-4-issue-8/>; <https://kondratenko.biz.ua>
 47. Petro O. Kondratenko. Formation of the Solar System // International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS). - Volume 5, Issue 6, 2018, pp 1-9. <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-5-issue-6/>; <https://kondratenko.biz.ua>
 48. Tom Marshall. Deepest black smokers found in Caribbean // 12 April 2010 <https://nerc.ukri.org/planetearth/stories/707/>.
 49. В Карибском море открыты самые глубоководные вулканы. // https://www.bbc.com/russian/science/2010/04/100412_underwater_volcanos.shtml . 12.04.2010

50. Stuart F. Simmons, Kevin L. Brown, Patrick R.L. Browne. Gold and silver resources in Taupo Volcanic Zone geothermal systems // *Geothermics*. Volume 59, Part B, January 2016, Pages 205-214
51. Carey S.W. *Theories on the Earth and Universe. A history of Dogma in the Earth Sciences*. – Stanford, California. Stanford University Press. – 1988. - 447 pp.