

**SCI-CONF.COM.UA**

# **SCIENCE AND SOCIETY: MODERN TRENDS IN A CHANGING WORLD**



**PROCEEDINGS OF II INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
JANUARY 22-24, 2024**

**VIENNA  
2024**

# **SCIENCE AND SOCIETY: MODERN TRENDS IN A CHANGING WORLD**

Proceedings of II International Scientific and Practical Conference

Vienna, Austria

22-24 January 2024

**Vienna, Austria**

**2024**

## **UDC 001.1**

The 2<sup>nd</sup> International scientific and practical conference “Science and society: modern trends in a changing world” (January 22-24, 2024) MDPC Publishing, Vienna, Austria. 2024. 662 p.

## **ISBN 978-3-954754-01-4**

The recommended citation for this publication is:

*Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science and society: modern trends in a changing world. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Vienna, Austria. 2024. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-society-modern-trends-in-a-changing-world-22-24-01-2024-viden-avstriya-arhiv/>.*

### **Editor**

**Komarytskyy M.L.**

*Ph.D. in Economics, Associate Professor*

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

**e-mail: [vienna@sci-conf.com.ua](mailto:vienna@sci-conf.com.ua)**

**homepage: <https://sci-conf.com.ua>**

©2024 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2024 MDPC Publishing ®

©2024 Authors of the articles

# МАГНІТНЕ ПОЛЕ ЗЕМЛІ В МОДЕЛІ ВСЕСВІТУ З МІНІМАЛЬНОЮ ПОЧАТКОВОЮ ЕНТРОПІЄЮ

**Кондратенко Петро Олексійович**

Доктор фізико-математичних наук, професор  
Професор кафедри загальної та прикладної фізики  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

## **Вступ**

При розгляді всіх величезних зусиль, направлених на розуміння механізмів і процесів, які протікають в надрах Землі і зумовлюють наявність магнітного поля 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 [1, 2, 3], яка розвивається впродовж багатьох десятиліть, чи альтернативні моделі. І, нарешті, можна використати модель створення та еволюції Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (ВМПЕ), яку розвиває автор даного повідомлення [4, 5].

У зв'язку з цим давайте детально розглянемо в рамках законів фізики всі процеси, які спричинили реальну будову Землі, а також процеси, що протікають в ній, щоб зрозуміти природу магнітного поля Землі.

## **Природа магнітного поля Землі в Стандартній моделі**

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 [6]). Надзвичайно великою була і початкова ентропія такого Всесвіту ( $S_0 = 10^{88}$  Дж/К [7]).

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 [8, 9].

Моделювання в лабораторних умовах процесів відбивання ультразвуку від шарів на різних глибинах дозволило вичленити ядро Землі, а також нижню мантію, верхню мантію та літосферу. Радіус ядра складає 3486 км. Крім того, розрізняють внутрішнє ядро з радіусом 1216 км і зовнішнє ядро. Внутрішнє ядро тверде, а зовнішнє рідке.

Що стосується магнітного поля Землі, то вчені вважають, що відповідальним за його існування є рідке металеве зовнішнє ядро, яке обертається навколо геометричної осі Землі. Легко зрозуміти, що просте обертання рідкого металу не може викликати появу магнітного поля, оскільки цей метал електронейтральний. Отже, електрони і атомні ядра рухаються з однаковою середньою швидкістю, внаслідок чого середня величина електричного струму дорівнює нулю.

### **Природа магнітного поля Землі в моделі ВМПЕ.**

Модель ВМПЕ враховує всі закони фізики і використовує **Закони єдності та подібності** [4, 5] тому спроможна пояснити будову Землі і природу магнітного поля.

В статті [10] детально описуються процеси, відповідальні за створення важких атомів з погляду моделі ВМПЕ. Отже, ця модель адекватно описує, як утворюються всі проміжні атомні ядра від водню до урану в межах зародку зірки. Зрозуміло, що радіаційні процеси відбуваються не лише в зірках, а і в Землі, внаслідок чого магма має високу температуру, при якій магма знаходиться в стані в'язкої рідини, спроможної пропускати поперечні акустичні хвилі. Зовнішнє рідке ядро не пропускає поперечних акустичних хвиль.

При створенні зародка планети в її центрі ще не було виділення твердої

фази. Вона з'явилась з часом, коли почались процеси кристалізації. Так виникло внутрішнє 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.

Легкі атоми можуть дифундувати по об'єму твердого ядра і виходити назовні в магму [11]. Створені радіоактивні ядра не мають змоги переміщатись по об'єму і утворювати власну фазу. Проте, залишаючись ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $n$ )-радіоактивними, вони вносять легкі атоми і тепло, яке надходить в зовнішнє ядро і далі в магму. З віддаленням від центра Землі тиск і температура знижується, а зовнішнє ядро отримує стан в'язкої рідини.

Тепер перейдемо до опису процесів, які спричинюють появу магнітного поля Землі і можливість заміни магнітних полюсів.

Продовжуючи дослідження внутрішньої структури Землі, автори [12] побачили, що зовнішнє ядро оточене тонким, але досить міцним шаром, товщина якого варіюється в межах десятків кілометрів (в [13] сказано, що цей шар неоднорідний по товщині і може досягати 200 км). Вони припустили, що цей шар являє собою океанічну кору Землі, яка впродовж мільйонів років опустилася внаслідок наявності конвекційних потоків в зонах субдукції (занурення літосферних плит) на те місце, де воно знаходиться сьогодні. З іншого боку, як згадувалось вище, легкі атоми дифундують з рідкого ядра в область магми [11], створюючи зону зниженої густини речовини, так званий розрив Гутенберга.

А тепер для вияснення причини появи магнітного поля Землі використаємо Закони єдності і подібності для опису процесів, що відбуваються між рідким ядром і магмою. Подібність можна знайти при розгляді контакту двох напівпровідників чи електричного поля між поверхнею Землі та іоносферою. Отже, можна зробити висновок, що в області тонкого шару між ядром і магмою створиться різниця потенціалів, тобто на поверхнях тонкого шару будуть виникати електричні заряди. Напрямок електричного поля буде

залежати від співвідношення густини речовини в шарі, з одного боку, і в ядрі чи магмі з іншого. Зрозуміло, що на поверхні електропровідного зовнішнього ядра будуть локалізуватись заряди з певною поверхневою густиною. Заряди іншої полярності будуть суттєво делокалізовані по товщині на межі тонкого шару і магми. Проте, для оцінки будемо вважати, що ці заряди будуть локалізовані на відстані 100 км від зовнішнього ядра Землі. Величини цих зарядів однакові і дорівнюють

$$q = \sigma \cdot 4\pi R_1^2$$

Тут  $R_1$ - радіус ядра Землі. Радіус тонкого шару позначимо  $R_2$ . Величина магнітного моменту Землі в даний час складає  $p_m = 7,72 \cdot 10^{22} \text{ A} \cdot \text{m}^2$  [13]. Її знайдемо за формулою

$$p_m = \frac{q}{3} (R_2^2 - R_1^2) \cdot \omega = 7,72 \cdot 10^{22} \text{ A} \cdot \text{m}^2$$

Величина кутової швидкості обертання Землі  $\omega = 7,272 \cdot 10^{-5} \text{ рад/с}$ . Звідси величина  $q = 4,6 \cdot 10^{15} \text{ Кл}$ , що відповідає  $1,5 \cdot 10^{20} \text{ протон/м}^2$ , або  $\sigma = 24 \text{ Кл/м}^2$ . При цьому величина електричного поля в тонкому шарі досягне  $\sim 10^{10} \text{ В/м}$ . Якщо припустити, що питомий опір речовини в тонкому шарі дорівнює  $\rho = 10^{10} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ , то величина густини струму в шарі досягне  $j = 1 \text{ А/м}^2$ . Цей струм повинен компенсуватись потоком заряджених частинок з ядра в магму.

Потік легких частинок з ядра в магму повинен з часом взаємодіяти з літосферою, створюючи передумову для опускання ділянок літосфери до поверхні ядра [14], створюючи тонкий шар з підвищеною густиною і електричне поле протилежного напрямку. Тобто, відбувається перемикання магнітного поля Землі. В [14] теоретично показано, що півперіод в перемиканні магнітного поля повинен складати 30-60 млн років. В даний момент густина речовини в шарі понижена завдяки великому вкладу легких атомів.

**Висновок.** Таким чином, в роботі показано, що причиною появи і перемикання магнітного поля Землі є створення тонкого шару на межі ядра і магми з пониженою чи підвищеною густиною. На поверхнях цього шару локалізуються електричні заряди. Обертання Землі приводить до появи

електричного струму на обох поверхнях шару, що зумовлює появу магнітного поля Землі.

### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Peebles P.J.E. The Standard Cosmological Model // in Rencontres de Physique de la Vallee d'Aosta. - ed. M. Greco. – 1998, p. 7.

2. S. M. Andrievsky, I. A. Klimishin. General astronomy course / Odessa: Astroprint, 2010. - 478 pp. (in Ukrainian).

3. Р. К. Ровинский. Развивающаяся Вселенная. - Москва: Наука.- 1995-354 p.

4. 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>.

5. 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>.

6. 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.

7. 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.

8. Внутреннее ядро Земли // Материал из Википедии — свободной энциклопедии

9. 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.



10. 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>.
11. F. Horton, P. D. Asimow, K. A. Farley et al. Highest terrestrial  $^3\text{He}/^4\text{He}$  credibly from the core // Nature 2023 November, Vol. 623 (7985), p. 90-94. DOI: 10.1038/s41586-023-06590-8.
12. Samantha E. Hansen , Edward J. Garnero, Mingming Li, Sang-Heon Shim, and Sebastian Rost. Globally distributed subducted materials along the Earth's core-mantle boundary: Implications for ultralow velocity zones //Science Advances 5 Apr 2023 Vol 9, Issue 14 DOI: 10.1126/sciadv.add4838.
13. Core–mantle boundary. From Wikipedia, the free encyclopedia
14. Mark W. Hounslow, Mathew Domeier, Andrew J. Biggin. Subduction flux modulates the geomagnetic polarity reversal rate // Tectonophysics. 2018. V. 742–743, p.34–49. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040195118301963>.
15. Магнитное поле Земли. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнитное\\_поле\\_Земли](https://ru.wikipedia.org/wiki/Магнитное_поле_Земли)