

**SCI-CONF.COM.UA**

**GLOBAL SCIENCE:  
PROSPECTS AND INNOVATIONS**



**PROCEEDINGS OF VIII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
MARCH 28-30, 2024**

**LIVERPOOL  
2024**

# **GLOBAL SCIENCE: PROSPECTS AND INNOVATIONS**

Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference

Liverpool, United Kingdom

28-30 March 2024

**Liverpool, United Kingdom**

**2024**

## UDC 001.1

The 8<sup>th</sup> International scientific and practical conference “Global science: prospects and innovations” (March 28-30, 2024) Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom. 2024. 438 p.

## ISBN 978-92-9472-196-9

The recommended citation for this publication is:

*Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Global science: prospects and innovations. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Liverpool, United Kingdom. 2024. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/viii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-global-science-prospects-and-innovations-28-30-03-2024-liverpul-velikobritaniya-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:** [liverpool@sci-conf.com.ua](mailto:liverpool@sci-conf.com.ua)

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

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

©2024 Cognum Publishing House ®

©2024 Authors of the articles

# PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

УДК 524.3-4

## ПРО СТВОРЕННЯ ПЛАНЕТ З ВЕЛИКИМИ МАСАМИ НАВКОЛО КАРЛИКОВИХ ЗІРОК

**Кондратенко Петро Олексійович**

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

**Анотація** У роботі розглянуто процеси народження карликових зірок в парі з нейтронними зірками, карликовими зірками, масивними планетами, а також кратних зірок, виходячи з моделі ВМПЕ. При цьому показано, що зародок майбутньої зірки обертається з релятивістською швидкістю і збільшує свою масу з постійною швидкістю, внаслідок чого в перші тисячі років свого існування має дископодібну форму. В залежності від симетрії і структури цього зародка внаслідок додаткового стиснення зірки її периферійні ділянки відділяються і створюються планетні системи чи групи карликових зірок. При цьому може створитись карликова зірка і масивна планета, подвійні система карликових зірок чи карликова і нейтронна зірки. Якщо зародок майбутньої зірки описується симетрією  $C_n$ , де  $n=3, 4, 5$  чи  $6$ , тоді вона має можливість розпастись на відповідну кількість зв'язаних карликових зірок, що і спостерігається в Галактиці.

**Ключові слова:** Модель Всесвіту з мінімальною початковою ентропією, процеси створення планет, карликових зірок, вибухи зірок, створення карликових зірок в парі з масивними планетами, карликовими зірками чи з нейтронними зірками, кратні системи зірок.

В останні роки, дякуючи використанню новітнього астрономічного обладнання, вчені знаходять багато цікавих об'єктів в нашій галактиці та у віддаленому просторі. І кожного разу вони порівнюють отримані результати з передбаченнями Стандартної моделі створення Всесвіту. При цьому часто виникають відкриття астрономічних об'єктів, існування яких не узгоджується зі Стандартною моделлю. Зокрема, до таких об'єктів відносяться галактики і масивні чорні діри, які існують лише через 300-350 млн років після Великого Вибуху. Нагадаю, Стандартна модель стверджує, що після Великого Вибуху впродовж 500 млн років речовина перебуває в стані густої плазми, з об'єму якої не може вийти світло, а перші зірки повинні створитись лише через 1,5 млрд. років. В такому разі астрономи припускають, що масивні зірки і чорні діри утворюються безпосередньо в цій густій плазмі. Більше того, масивні зірки встигають вибухати як нові, створюючи важкі хімічні елементи. Цікаво, що в цей період розвитку Всесвіту астрономи бачать галактики з масивними чорними дірками, проте, ніхто не бачив висвітлювання густої плазми. Легко зрозуміти, що такий процес неможливий, оскільки Стандартна модель вимагає, щоб початкова температура Всесвіту була близькою до  $\sim 10^{28}$  К [1], а ентропія досягала величини  $10^{88}$  Дж/К [2] і продовжувала збільшуватись в процесі розширення Всесвіту. Як показують детальні розгляди механізму вибуху зірок, неможливе і створення атомів, важчих від атомів заліза.

Іншими об'єктами, на розгляді яких я хочу зупинитись в цій статті, є масивні планети в системі з карликовими зірками, які мають малу масу [3]. Автори статті [3] виявили зірку LHS 3154, маса якої в дев'ять разів менша за масу Сонця. Навколо неї на малій відстані обертається планета з масою, яка перевищує масу Землі в 13,2 рази, з періодом обертання 3,7 земної доби.

Стандартна модель вимагає, щоб зірки і планети навколо них утворились внаслідок гравітаційного стиснення великої хмари, яка містить в основному атоми водню та гелію. В центрі цієї хмари створюється зірка з диском газу і пилу, що обертається навколо неї. Потім в тому диску відбувається злипання частинок, що започатковує утворення планет. Зрозуміло, що в такій моделі

важко зрозуміти, як можуть утворюватись масивні планети навколо зірки з малою масою. Авторам статті [3] довелося припустити, що основна маса протопланетного диску не сконденсувалась в зірку, а була використана для створення планет.

Фактично, нові астрономічні відкриття однозначно підкреслюють, що необхідно відмовитись від Стандартної моделі, яка з самого початку суперечила законам фізики. Зокрема, дякуючи незмінній масі Всесвіту в цій моделі Всесвіт з моменту свого створення повинен перебувати всередині чорної діри [4,5]. Крім того, будучи гарячою, така речовина не може конденсуватись в зірки. Неможливе і об'єднання зірок в галактики.

Для вирішення всіх проблем зі Стандартною моделлю, які накопичилися в останні роки, давайте розглянемо процеси створення малих зірок з великими масами планет, пов'язаних з ними, використовуючи модель створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (ВМПЕ). Цю модель розробляє автор даної статті.

### **Створення малих зірок в моделі ВМПЕ**

В статті [4] 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 [6], причому сусідні прошарки відрізняються розмірністю простору на одиницю (нуль-вимірний – Світ-1, одновимірний - Світ-2, двовимірний – Світ-3 і тривимірний – Світ4). Заповнення енергією розшарованого простору починається зі Світу-1. Через нього до Супер-Всесвіту входить Скалярне Поле, яке несе з собою енергію і програму створення вказаних Світів [7]. При цьому енергія, що надходить у Світ-4, має здатність створювати бінейтрони в синглетному стані в околі атомних ядер.

На відміну від Стандартної моделі народження Всесвіту [2] з сингулярності з великою густиною речовини і високою температурою, а отже і

великою ентропією, дана модель ВМПЕ забезпечує мінімально можливу початкову ентропії, холодний початковий стан і обмежену густину речовини.

Скалярне Поле має змогу взаємодіяти з іншими просторами і задавати програму еволюції Всесвіту. Згідно з цією програмою, речовина в Світі-4 народжується у формі зародків зірок, галактик і скупчень галактик, які обертаються.

Виходячи з цього розглянемо народження кратних зірок і планетних систем від первинного елемента до того стану, який ми спостерігаємо в даний час.

Візьмемо за основу, що народжена нейтронна матерія в Світі-4 мала початкову густину ядерної речовини. Через 1 секунду середня величина густини впала до  $8,74 \cdot 10^7$  кг/м<sup>3</sup>. При цьому середній об'єм однієї майбутньої зірки збільшиться від  $1,454 \cdot 10^{-9}$  м<sup>3</sup> = 1,454 мм<sup>3</sup> до  $5,38 \cdot 10^4$  м<sup>3</sup> [4, 5].

В межах зародку майбутньої зірки спочатку переважали сили сильної взаємодії. Далі в процесі структурування речовини і протікання реакцій слабкої взаємодії народились електрони і протони, з'явилися сили електромагнітної взаємодії. Крім того, великий надлишок нейтронів в межах окремих атомних ядер приведе до виділення окремих нейтронів через їхню поверхню або спричинить реакцію поділу атомних ядер на окремі фрагменти, величина яких в результаті буде зменшуватись до створення ядер, які містять від 1 до  $\geq 92$  протонів і існують на Землі. Як наслідок, виділиться багато теплової енергії і речовина буде розігріватись. При подальшому збільшенні маси зірки і розширенні простору стає переважаючою гравітаційна взаємодія.

Звернемо увагу ще на один факт. Аналіз показує, що тільки ті великі системи, які організовані за ієрархічним принципом, можуть бути стійкими [8]. Тому у Всесвіті реалізується ієрархічна структура [8,9]. При цьому кожній окремій структурі відповідає окрема фізична взаємодія.

Досвід показує, що перетворення зірки на чорну діру не приводить до зникнення гравітаційного притягання зірок до чорної діри. Воно існує і забезпечує захоплення чорною дірою речовини з ближнього простору, в тому

числі зірок і інших чорних дір, які достатньо наблизилися до чорної діри.

Подібні явища ми вже обговорювали в статті [10]. При цьому вихід речовини за межі чорних дір могло забезпечувати лише Скалярне Поле [11]. Тому виходять і гравітаційні хвилі, проявляючи свою багатовимірність. Гравітаційна взаємодія розглянута автором в статті [12].

Такий механізм еволюції Всесвіту приведе до народження важких атомних ядер в перші моменти після Великого Вибуху.

Обертання майбутньої зірки приведе до її деформації, в результаті чого вона отримає **дископодібну форму**. Периферійна частина дископодібної форми зірки забезпечить утворення майбутніх планет. З часом маса зірки настільки виросте, що гравітація забезпечить майже кулясту її форму. Зрозуміло, що орбіти цих планет повинні лежати в екваторіальній площині зірки. Сонячна система підтверджує цей висновок.

З моделі ВМПЕ 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.

У звичайних зірках внесок термоядерних реакцій у створення важких ядер незначний. **Більш того, і в термоядерних зірках він не є визначальним**.

Вище ми розглянули ідеальний випадок, коли зародок зірки має форму ідеального диску. Реально ж ця форма може бути витягнутою чи навіть хаотичною. В такому разі виникає можливість розділення зародку на частини, в результаті чого створюються планетні системи чи кратні зірки. Найцікавішим видається випадок, коли створюються 2 зірки з періодом обертання, який становить лише 11 хвилин [13]. В цьому випадку білий карлик зі швидкістю 1200 км/с рухається навколо 19- кілометрової нейтронної зірки, маса якої відповідає масі Сонця. Відстань між зірками в цій парі становить 126000 км, тобто в 3 рази менша відстані між Землею і Місяцем.

Модель ВМПЕ дозволяє описати процеси еволюції зірок, зокрема створення тісних пар. Маса зірки постійно збільшується, тиск і температура в



центрі зірки росте. При цьому в центрі зірки розподіл електронів за енергією вже не підкоряється статистиці Максвелла. Стан електронів стає виродженим. Це стабільний стан, який забезпечує збільшення густини речовини. Звичайна зірка перетворюється на карликову.

Подальше збільшення маси зірки спричинює стиснення центральних ділянок зірки, внаслідок чого енергія електронів на рівні Фермі стає настільки великою, що енергетично вигідною реакцією є об'єднання електронів і протонів в нейтрони. Цей стан характеризується значним зменшенням об'єму і збільшенням густини в центрі зірки. Це спричинить доцентровий рух навколишніх ділянок нейтронного зародку зірки і перетворення їх на нейтронну матерію. Одночасно збільшується кінетична і потенціальна енергія в рівній кількості.

Тепер врахуємо вимоги теореми віріалу. Відомо, що для випадку гравітаційної взаємодії вклад кінетичної енергії в 2 рази менший за вклад потенціальної енергії. Оскільки при зменшенні об'єму зірки зміна кінетичної енергії дорівнює зміні потенціальної енергії, то виявляється великий надлишок кінетичної енергії. Перехід об'єму плазми від стану вільних зарядів до виродженого стану супроводжується поступовим зменшенням об'єму речовини. Тому цей процес не миттєвий, що дає змогу зайвій кінетичній енергії вийти за межі зірки у вигляді інтенсивного випромінювання. При завершенні формування карлика інтенсивність випромінювання повинна зменшитись.

Так триватиме до тих пір, поки його маса достатньо збільшиться для створення в центральній області зірки умов для об'єднання електрона з протоном в нейтрон. Цей процес супроводжується значним зменшенням об'єму, що викликає бурхливу реакцію, внаслідок якої фронт кінетичної енергії буде рухатись в радіальному напрямку, збільшуючи свою величину. Коли ця величина перевищить потенціальну енергію приповерхневих шарів зірки, ці гарячі шари викидаються за межі зірки у формі вибуху, який ми можемо реєструвати як появу наднової зірки.

Тут ми описали процеси, які відбуваються в об'ємі зародку зірки у формі

диску. Проте, можна очікувати наявності несиметричної форми диску з невеликими амплітудами, або ж симетричної форми, яку можна описати симетрією  $C_n$ , де  $n=2, 3, 4, 5$  чи  $6$ .

Якщо ми маємо справу з несиметричним диском з малою амплітудою, то окремі елементи на периферії диску будуть відриватись, утворюючи багато дрібних супутників, що забезпечує формування поясів типу Оорта чи Койпера. В поясі Койпера з'являється неоднорідність в розподілі маси (наприклад, планета Еріда в поясі Койпера), яка буде впливати на форму диску, внаслідок чого на його периферії формується майбутня планета і відривається від диску як супутник зірки. Так формувалася Нептун. Простір розширюється, відстань від зірки до супутників теж збільшується, а маса зірки і супутників росте. Це формує новий зародок планети в периферійній частині диску. Нарешті наступна планета відривається і перетворюється на супутник. Процес буде продовжуватись до тих пір, поки залишатиметься дископодібна форма зірки. Коли вона нарешті зникне, нові планети перестануть народжуватись.

Може трапитись, що форма диску зірки стане витягнутою. Збільшення маси такої зірки досягне критичної величини, достатньої для створення двох карликів чи карлика і масивної планети. В цьому випадку надлишок кінетичної енергії може розірвати витягнуту зірку на дві частини з малою відстанню між ними. Цікавий варіант може бути, коли більший утворений карлик при подальшому збільшенню маси або ж відразу при розриві несиметричного карлика перетвориться на нейтронну зірку. Такою є тісна пара нейтронної зірки з карликом, про що повідомлялось вище.

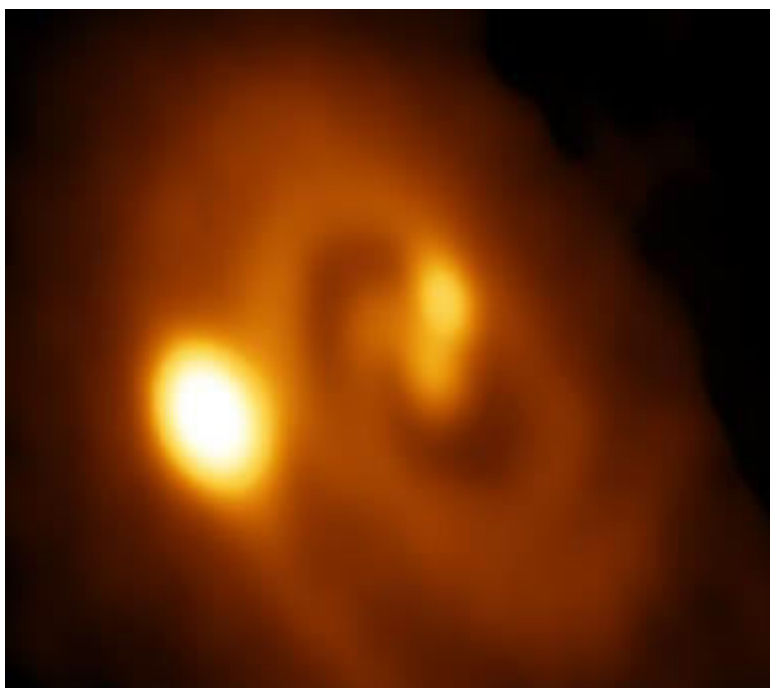
Коли форма диску зірки має наближено симетрію  $C_3$ , тоді на певному етапі формування карликових зірок відбудеться відрив спочатку однієї карликової зірки, а потім розірветься і пара елементів початкової зірки.

Для підтвердження такої схеми створення потрійної системи зірок наведемо результат спостереження за потрійною системою (рис. 1) [14].

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

Шлях. І що дуже важливо, переважна більшість кратних зірок – це карликові зірки.

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.



**Рис.1. Потрійна протозіркова система L1448IRS3B, яка знаходиться на відстані 750 світлових років від Землі на ранній стадії процесу зореутворення. Крім зірок спостерігається випромінювання пилу та молекулярного газу у формі диску зі спіральною структурою, який оточує систему з трьох протозірок [14].**

Чотирикратні зірки для стійкості системи повинні представляти собою дві тісні пари зірок, віддалених на великі відстані. Знайдено також п'яти і шестикратні зірки, в яких третя пара зірок обертається навколо подвійних зірок.

**Висновки** У роботі розглянуто народження карликових і нейтронних

зірок, а також планетної системи, пари карликових зірок, карликової зірки і масивної планети, карликової зірки і нейтронної зірки, а також інших кратних зірок, виходячи з моделі ВМПЕ. При цьому показано наступне.

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, які мають хаотичну структуру, відриваються від диска, несучи з собою значну частину моменту імпульсу системи. Так створюються пояси Оорта і Койпера.

2) Неоднорідність в розподілі маси в поясі Койпера формує на краю диску зірки майбутню планету. Відірвані маси утворюють планетну систему.

3) Якщо форма майбутньої зірки виявляється витягнутою, розрив її формує карликові зірки з близькими масами, чи масами, які суттєво відрізняються. При цьому може створитись карликова зірка і масивна планета чи карликова зірка і нейтронна зірка.

4) Якщо форма майбутньої зірки описується симетрією  $C_n$ , де  $n=3, 4, 5$  чи  $6$ , тоді вона має можливість розпастись на відповідну кількість зв'язаних карликових зірок.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбунов Д.С., Рубаков В.А. Введение в теорию ранней Вселенной. Теория горячего Большого взрыва. - М: ИЯИ РАН. 2006. - 464 с. - ISBN: 978-5-382-00657-4.

2. 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.

3. Guðmundur Stefánsson, Suvrath Mahadevan, Yamila Miguel, Paul Robertson etc. A Neptune-mass exoplanet in close orbit around a very low-mass star challenges formation models // Science. 30 Nov 2023. Vol 382, Issue 6674. pp. 1031-1035. DOI: 10.1126/science.abo0233

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>

6. D. Husemöller. Fibre Bundles. Springer Science & Business Media, 1994. - 353 p.

7. 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/>

8. Р.К. Ровинский. Развивающаяся Вселенная. - М.: Наука, 1995. - 354 с.

9. 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. <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a4>

10. Petro O. Kondratenko. Creation and Evolution of the Galaxy in the Universe Model with Initial Minimum Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS). - Volume 6, Issue 6(6), 2019, pp. 1-11. URL: <https://www.arcjournals.org/pdfs/ijarps/v6-i6/1.pdf>

11. 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

12. Petro O. Kondratenko. Universe Hierarchy and Gravitational Interaction // International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS) Volume 10, Issue 9, 2023, PP 1-9. <https://doi.org/10.20431/2349-7882.1009001>

13. Ю.А. Насимович. Звёзды. / <http://www.astronet.ru/db/msg/1222187/index.html>

14. John J. Tobin, Kaitlin M. Kratter, Magnus V. Persson et al. A triple protostar system formed via fragmentation of gravitationally unstable disc // Nature. 2016. V. 538, p. 483-486. <https://www.nature.com/articles/nature20094>.