

Додаток до монографії

Статті, опубліковані після виходу монографії:

1. 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.
www.arcjournals.org/ijarps/v5-i6/
2. Petro O. Kondratenko. The Evolution of the Universe in a Model with Minimal Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS). - Volume 6, Issue 3, 2019, pp 24-36.
<https://www.arcjournals.org/ijarps/v6-i3/>
3. 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>
4. Petro O. Kondratenko (П. Кондратенко). Начальный период в создании Вселенной (The Initial Period in the Universe Creation) // Scientific Light. 2019, Vol.1, No 28, p. 13-19. <http://www.slg-journal.com/ru/archive/>
5. Petro O. Kondratenko. Relict Radiation in the Model of the Universe with Initial Minimum Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS) 7(3), pp.42-49, 2020 <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-7-issue-3/>

Формування Сонячної системи

Петро О. Кондратенко
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна.
pkondrat@ukr.net

Анотація

На підставі розгляду виникнення Сонячної системи виходячи зі Стандартної моделі і з моделі народження Всесвіту з початковою мінімальною ентропією показано, що врахування розширення Всесвіту не допускає створення Сонячної системи в Стандартній моделі і дає можливість адекватно описати створення Сонячної системи у Всесвіті з початковою мінімальною ентропією. В останній моделі як маса космічного тіла, так і відстань від планети до Сонця збільшуються пропорціонально часу. Цей факт забезпечує постійну в часі швидкість руху планети на своїй орбіті, яка постійно віддаляється від Сонця. Нова модель передбачає, що першою народилася хмара Оорта, потім пояс Койпера і лише після цього виникли умови резонансу для виділення з периферії сонячного диска зародка майбутньої планети Нептун. Цей зародок, віддаляючись від сонячного диска і збільшуючи свою масу, досягає резонансу взаємодії з Сонцем, що спричинило створення зародка планети Уран. Діючи за тим же сценарієм, Уран спричинює створення Сатурна, а Сатурн – Юпітера. При цьому маса кожної наступної планети збільшується. Проте, Юпітер вступає в резонанс не з певною областю Сонця, а з усім об'ємом, внаслідок чого виникає пояс астероїдів. Резонанс між поясом астероїдів і Сонцем приводить до створення невеликої планети Марс і далі історія створення планет повторюється. Сонце поступово набирає сферичної форми і зменшується його екваторіальна швидкість обертання. В результаті Венера виявилась меншою за Землю, а Меркурій зовсім малим. Після цього умови для подальшого створення планет зникли. Запропонована модель формування Сонячної системи дає правильну оцінку часу виникнення багатоклітинних організмів (рослин і тварин) на Землі, а також передбачає період майбутнього існування життя на Землі.

Ключові слова. Моделі народження Всесвіту, резонансна взаємодія, народження планет Сонячної системи, період існування життя на Землі.

Історія уявлень про формування сонячної системи налічує велику кількість уявлень і моделей, покликаних описати цей процес. Наприклад, згідно з теорією П.Лапласа Сонячна система почала формуватися близько 10 млрд. років тому й остаточно сформувалась 4,6 млрд. років тому завдяки гравітаційному стисканню велетенської молекулярної хмари.

Відповідно до сучасних уявлень формування Сонячної системи почалося приблизно 4,6 млрд. років тому з гравітаційного колапсу *невеликої частини* велетенської молекулярної хмари [1-4]. При цьому більша частина речовини цієї хмари виявилась в гравітаційному центрі колапсу і *почала* обертатися, формуючи в центрі туманності Сонце. Речовина, яка не потрапила до центру колапсу, утворила дископодібну хмару, з якої з часом сформувалися планети.

До подібних уявлень щодо формування Сонячної системи є ряд претензій. *По-перше*, вони звертають увагу лише на вторинні процеси, забуваючи про первинне народження зірок при створенні Всесвіту або навіть відкидаючи таку можливість. Проте, більша частина зірок народилася саме в первинному процесі. І лише у вторинних процесах з'являються молекулярні хмари. Якщо ці хмари утворилися внаслідок вибуху зірок, то вони розбігаються, а не стискаються. *По-друге*, моделі, що розробляються, не враховують розширення Всесвіту. В той же час при вивченні механізмів розбігання галактик розширення Всесвіту береться до уваги. *По-третьє*, подібно до того, як відбувається конденсація вологи в хмарах на Землі, повинна відбуватись і конденсація молекулярної хмари в космосі. Отже, потрібен центр конденсації, в ролі якого може виступати лише достатньо масивне тіло. Якщо це тіло рухається в хмарі, то його маса буде збільшуватись за рахунок акреції. Створення диску з елементів розрідженої хмари, який би обертався навколо тіла, буде малоімовірним. *По-четверте*, другий закон тер-

модинаміки вимагає, щоб ентропія системи росла. Отже конденсація молекулярної хмари повинна інтенсивно видувати речовину за межі хмари. *По-н'яте*, закон збереження моменту імпульсу є абсолютним. Якщо молекулярна хмара не мала центра, навколо якого було її обертання, то він і не зможе виникнути. Якщо обертання не буде, то не створяться і планети. Отже, центр конденсації з самого початку повинен мати достатньо великий момент імпульсу. Крім того, молекулярна хмара повинна бути достатньо холодною. Тоді процеси акреції будуть не лише збільшувати масу зародка, перетворюючи його на зірку, а і втягувати в обертальний рух ближні шари молекулярної хмари.

Наведені зауваження спонукали автора запропонувати власну модель народження Сонячної системи у Всесвіті, який розширюється. Для проведення розрахунків врахуємо сучасні параметри Сонця:

Таблиця 1. Сучасні параметри Сонця.

екваторіальний радіус	696 342±65 km,
середня густина	$1.408 \times 10^3 \text{ кг/м}^3 = 1.408 \text{ г/см}^3$,
густина в центрі (модельована)	$1.622 \times 10^5 \text{ кг/м}^3$,
період обертання на екваторі	25.38 днів,
період обертання на полюсах	34.4 днів,
лінійна швидкість обертання на екваторі	$7.189 \times 10^3 \text{ км/год} = 1997 \text{ м/с}$.

Формування Сонячної системи в Стандартній моделі народження Всесвіту

Почнемо розгляд створення Сонячної системи з сучасного її стану.

В Стандартній теорії народження Всесвіту маси зірок (M_0) і планет (m) незмінні. Тому розширення Всесвіту привело б до зменшення потенціальної енергії взаємодії в Сонячній системі, так що кінетична енергія планети виявилася б більшою, ніж потрібно для стаціонарної колової орбіти. Тому планета була б вимушеною рухатись по спіралі, додатково збільшуючи відстань від зірки.

Зафіксуємо швидкість планети на певній коловій орбіті з радіусом r_0 . Вона визначається за формулою

$$v_0^2 = \frac{GM_0}{r_0}$$

Оскільки при розширенні простору ($r_1 = r_0 + dr_1$) швидкість планети виявиться більшою, ніж потрібно для колової орбіти, це спричинить додаткове збільшення відстані до $r_2 = r_0 + dr_2$. При цьому

$$v_2^2 = \frac{GM_0}{r_2}$$

Згідно з законом збереження енергії зміна кінетичної енергії буде рівна зміні потенціальної енергії, тобто

$$v_0^2 - v_2^2 = 2GM_0 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) = GM_0 \left(\frac{1}{r_0} - \frac{1}{r_2} \right)$$

Звідси

$$\frac{1}{r_0} + \frac{1}{r_2} = \frac{2}{r_1}$$

І, нарешті, $dr_2 = 2 dr_1$.

Отже, збільшення радіусу планетної орбіти суттєво (в 2 рази) перевищувало б розширення Всесвіту. При цьому швидкість руху планети буде зменшуватись.

Розглядаючи цей процес в зворотному напрямку і пам'ятаючи, що в даному випадку зміна кінетичної енергії повинна дорівнювати половині від зміни потенціальної енергії, знаходимо, що на малій відстані від центра Сонця, наприклад на відстані $7 \cdot 10^5$ км, швидкість руху Землі по коловій орбіті повинна дорівнювати 435 км/с.

Оскільки швидкість наближення Землі (чи іншої планети Сонячної системи) до Сонця в 2 рази перевищує швидкість зміни відстані від Сонця до планети за рахунок розширення простору, то час такого наближення повинен бути в 2 рази меншим часу розширення Всесвіту. Вважаючи час розширення Всесвіту

рівним $13.25 \cdot 10^9$ років [5], отримаємо час від зародження Сонячної системи (але не Сонця) ≈ 6.6 млрд. років. Цей час значно ближчий до вказаного вище прийнятого часу життя Сонячної системи, ніж час існування Всесвіту.

Відомо, що приливні сили, які виникають між Землею і Місяцем, існують і між Землею та Сонцем. Чим ближче знаходиться орбіта планети до Сонця, тим більша величина приливних сил. Отже, ці сили повинні діяти на планети земної групи. Вони сприяють додатковому збільшенню відстані між Сонцем і Землею на 15 см/рік [6]. Врахування таких сил наблизить до нас час зародження Землі.

Проте, цей розрахунок нічого не говорить про час народження самого Сонця. З іншого боку, наведений розрахунок вимагає, щоб планети народилися всередині Сонця і вийшли з нього невідомим чином, маючи величезну початкову швидкість орбітального руху. Скоріше наведений розрахунок відповідає приливній гіпотезі Т. Чемберлена (1901 р.), Ф. Мультона (1905 р.) та Г. Джеффріса (1916 р.), за якою з Сонця вирвалася велика частина його маси внаслідок взаємодії з зіркою, яка пролітала мимо Сонця. При цьому відносна швидкість зірки v_3 повинна перевищувати подвійну швидкість зародка Землі, тобто, повинно бути $v_3 > 830$ км/с. Інакше вирвана із Сонця речовина була б захоплена зіркою. Зрозуміло, що таких швидкостей в галактиці в околі Сонця не існує.

Такий механізм утворення планет Сонячної системи сучасна наука вважає малоймовірним, в той час як звичним є наявність планет у інших зоряних системах. Тому сучасні спеціалісти з космології віддають перевагу народженню Сонячної системи з газопилової хмари.

При цьому комп'ютерне моделювання зореутворення з газопилової хмари (яка за постановкою задачі не повинна розлітатися) показує, що спочатку утворюється товстий, а потім тонкий газопиловий диск навколо майбутнього Сонця, яке з невідомої причини повинно мати великий момент імпульсу. Потім в диску відбувається фрагментація речовини на згустки пилу, яка спочатку привела до формування зародків планет земної групи. Десь через 200 млн років сформува-

лися планети групи Юпітера. І лише через 1 млрд. років сформувався Нептун і транснептунні малі планети.

Модель народження Сонячної системи у Всесвіті з початковою мінімальною ентропією

Згідно з моделлю народження та еволюції Всесвіту з початковою мінімальною ентропією [5] наш Всесвіт постійно розширюється таким чином, що його радіус збільшується зі швидкістю світла. При цьому маси всіх космічних тіл з плином часу збільшуються пропорційно величині сучасної маси:

$$m = m_0 \left(1 + \frac{t}{T_{U0}}\right) = m_0 \frac{T_U}{T_{U0}}, \quad (1)$$

де m_0 - маса космічного тіла в даний момент часу, T_{U0} - вік Всесвіту в даний момент часу, t – час, відлік якого починається в даний момент, $T_U = T_{U0} + t$ – час, відлік якого починається від моменту створення Всесвіту.

Колова орбіта планет навколо зірки з масою M_0 на даний момент опишеться формулою

$$\frac{mv^2}{r_0} = \frac{GmM_0}{r_0^2} \quad (2)$$

Якщо врахувати розширення Всесвіту з постійною швидкістю, тоді і радіус r буде збільшуватися пропорційно до часу існування Всесвіту. Звідси

$$v^2 = \frac{GM}{r} = \frac{GM_0}{r_0} = const. \quad (3)$$

Отже, швидкість орбітального руху планети буде постійною, а радіус орбіти буде збільшуватися з такою ж швидкістю, яка відповідає швидкості розширення Всесвіту на масштабах орбіти планети. При цьому тривалість року збільшується з часом.

Радіус Всесвіту $R_U = 1.25 \cdot 10^{26}$ м, швидкість розширення дорівнює швидкості світла [5].

Радіус земної орбіти $1.5 \cdot 10^{11}$ м. Із пропорції знаходимо швидкість розширення простору в межах земної орбіти:

$$V_3 = 3 \cdot 10^8 \cdot \frac{1.5 \cdot 10^{11}}{1.25 \cdot 10^{26}} = 3.6 \cdot 10^{-7} \text{ м/с.}$$

За рік це складе 11,36 м.

$$\ln V_3 = -14.83716.$$

Таблиця 2. Параметри планет Сонячної системи в наші дні.

n	Тіло	Маса m_{i0} , кг	T_p , земних діб	Відстань до Сонця, млн. км	$a_i = R_{сер}$ млн. км
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
	Сонце	$1.9891 \cdot 10^{30}$		Радіус Сонця	0.696

Проводячи дослідження руху планет в зворотному напрямку часу, ми побачимо, що при народженні планетної системи зародок зірки обертався з великою кутовою швидкістю, яка забезпечувала відрив периферійних областей і утворення планет. Такий висновок узгоджується з висновками роботи [7].

Для знаходження механізмів народження планетної системи зафіксуємо сучасні параметри Сонячної системи (табл. 2).

Для спрощення розрахунків розглянемо задачу в наближенні сферичної форми Сонця в період створення планет. При такому наближенні результати розрахунків будуть носити наближений характер. Зі збільшенням відстані від Сонця до планети форма Сонця не матиме значення. В подальшому можна буде уточнити ці результати.

$$\text{Маса Сонця } M = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho = A \cdot T_U.$$

$$\text{Звідси } A = \frac{M}{T_U} = \frac{1.9891 \cdot 10^{30}}{4.18 \cdot 10^{17}} = 0.4759 \cdot 10^{13} \text{ kg/s.}$$

$$4\pi\rho = \frac{3M}{R^3} = \frac{3 \cdot 1.9891 \cdot 10^{30}}{(0.696)^3 \cdot 10^{27}} = 17.7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$R^3 = \frac{3 \cdot A \cdot T_U}{4\pi\rho} = \frac{3 \cdot 0.4759 \cdot 10^{13} \cdot T_U}{17.7 \cdot 10^3} = 8 \cdot 10^8 \cdot T_U$$

$$R = 928 \cdot \sqrt[3]{T_U}$$

$$F_S = \ln(R) = 6.833 + \frac{1}{3} \ln(T_U) = 6.833 + x/3 \quad (4)$$

Як бачимо, розширення масивного тіла відбувається значно повільніше, ніж розширення простору. Це варто пам'ятати при дослідженнях розширення галактик, які проводяться останнім часом [8]. Ці дослідження показали, що діаметр галактики Чумацький шлях розширюється зі швидкістю близько 500 м/с. Якби це розширення було викликане лише розширенням простору, то з пропорції випливає, що радіус земної орбіти розширювався б зі швидкістю $0,83 \cdot 10^{-7}$ м/с, що в 4,34 рази менше, ніж величина швидкості, знайдена в новій моделі створення Всесвіту [5]. Отже, гравітаційна взаємодія між зірками в галактиці сповільнює розширення галактики. З іншого боку, наявність розширення галактики зі знайденою швидкістю свідчить про справедливість припущення про швидкість розширення простору, зробленого в новій моделі [5].

Для планет величина великої півосі еліптичної орбіти

$$a_i = V_i \cdot T_i,$$

де величина локальної швидкості збільшення відстані від Сонця до i -ї планети V_i визначається із пропорції, вважаючи, що радіус Всесвіту розширюється зі швидкістю світла [5].

$$f_i = \ln(a_i) = \ln(V_i) + \ln(T_i) = \ln(V_i) + x_i \quad (5)$$

Планети створюються, коли радіус Сонця і радіус орбіти планет однакові:

$$\ln(R_i) = \ln(a_i)$$

Звідси

$$6.833 + \frac{x_i}{3} = \ln(V_i) + x_i$$

Далі

$$6.833 - \ln(V_i) = \frac{2x_i}{3}$$

$$x_i = \frac{3}{2} \cdot [6.833 - \ln(V_i)] \quad (6)$$

Розрахована величина часу народження планет наведена в табл.3, а величина відстані від Сонця до планет в момент їхнього створення і швидкості збільшення цих відстаней наведена в табл. 4. Розраховані величини радіусу і маси Сонця в моменти народження планет наводяться в табл. 5. Залежність відстані від Сонця до планет і радіусу Сонця від часу існування Всесвіту подана на рис.1.

Таблиця 3. Час народження планет Сонячної системи. Відлік часу від Великого Вибуху.

(1 рік = 31556926 с = 3.1556926·10⁷ с.)

n	Тіло	x_i	T_i, sec	$T_i, років$
1	Меркурій	33.93809327	5.48437·10 ¹⁴	17379286
2	Венера	32.99973593	2.14587·10 ¹⁴	6799994
3	Земля	32.51401833	1.32026·10 ¹⁴	4183734
4	Марс	31.8823946	7.02018·10 ¹³	2224607
6	Юпітер	30.0398058	1.11204·10 ¹³	352393
7	Сатурн	29.12436283	4.45195·10 ¹²	141077
8	Уран	28.07940188	1.56577·10 ¹²	49617
9	Нептун	27.4070621	7.99348·10 ¹¹	25330

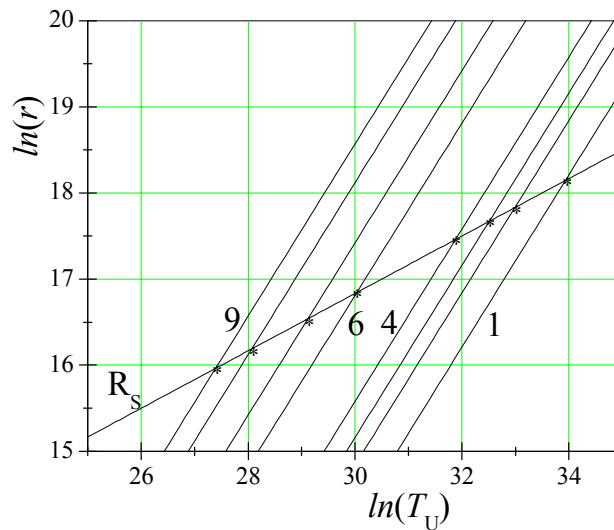


Рис. 1. Залежність радіусу Сонця R_S і відстані від Сонця до планет від часу існування Всесвіту (момент створення планет - точки перетину прямих 1-9 і R_S). Дані для пояса астероїдів відсутні.

Як впливає з таблиці 5, радіус сонячного диска при створенні планет змінювався від 1% до 10% від сучасної величини радіуса Сонця. Варто при цьому пам'ятати, що в момент створення Нептуна форма Сонця була повністю дископодібною. В подальшому формувалося сферичне ядро, так що при створенні Меркурія вклад дископодібної форми у вигляд Сонця був мінімальним. Тому після створення Меркурія нові планети не створювались.

Таблиця 4. Параметри орбіт планет Сонячної системи в момент їхнього народження

n	Тіло	a_i , км	$\ln(a_i)$	V_i , м/с	$\ln(V_i)$
1	Меркурій	75959	18.1457	$1.385 \cdot 10^{-7}$	-15.7924
2	Венера	55557	17.8329	$2.589 \cdot 10^{-7}$	-15.1668
3	Земля	47252	17.6710	$3.579 \cdot 10^{-7}$	-14.8430
4	Марс	38281	17.4605	$5.453 \cdot 10^{-7}$	-14.4219
6	Юпітер	20713	16.8463	$1.8626 \cdot 10^{-6}$	-13.1935
7	Сатурн	15266	16.5411	$3.429 \cdot 10^{-6}$	-12.5832
8	Уран	10776	16.1928	$6.882 \cdot 10^{-6}$	-11.8866
9	Нептун	8612	15.9687	$10.774 \cdot 10^{-6}$	-11.4384

Таблиця 5. Параметри Сонця в момент народження планет

n	Тіло	R_S, km	R_S/R_{S0}	Маса Сонця в момент створення планет, кг
1	Меркурій	75959	0.1091	$2609.0 \cdot 10^{24}$
2	Венера	55557	0.0798	$1020.8 \cdot 10^{24}$
3	Земля	47252	0.0679	$628.1 \cdot 10^{24}$
4	Марс	38281	0.0550	$334.0 \cdot 10^{24}$
6	Юпітер	20713	0.0297	$52.9 \cdot 10^{24}$
7	Сатурн	15266	0.0219	$21.2 \cdot 10^{24}$
8	Уран	10776	0.0155	$7.4 \cdot 10^{24}$
9	Нептун	8612	0.0124	$3.8 \cdot 10^{24}$

З лінійної залежності між номером планети і логарифмом відстані до неї випливає, що наступна планета, якби вона була створена, повинна знаходитися на відстані 30 млн. км від Сонця. Проте, вона не могла бути створеною внаслідок того, що Сонце збільшило свою масу і радіус, його форма стала сферичною, а кутова швидкість обертання суттєво зменшилася (див. табл. 1).

Оскільки маса тіла росте пропорціонально часу, то легко з'ясувати масу планет в момент їхнього створення (табл. 6).

Таблиця 6. Маса планет Сонячної системи в момент їхнього народження.

n	Тіло	Маса m_i , в момент народження, кг
1	Меркурій	$4.33 \cdot 10^{20}$
2	Венера	$24.985 \cdot 10^{20}$
3	Земля	$18.862 \cdot 10^{20}$
4	Марс	$1.078 \cdot 10^{20}$
6	Юпітер	$504.946 \cdot 10^{20}$
7	Сатурн	$60.509 \cdot 10^{20}$
8	Уран	$3.258 \cdot 10^{20}$
9	Нептун	$1.958 \cdot 10^{20}$

З табл. 6 видно, що в момент народження навіть Юпітер мав масу, суттєво меншу за масу Меркурія в наш час. Знайдені маси планет в час народження настільки малі, що приливні сили між цими планетами і Сонцем не могли суттєво вплинути на відстань між планетами і Сонцем. Звичайно, не виключено, що з

часом такі сили потрібно враховувати і вони можливо дадуть свій внесок в швидкість зміни відстані між Сонцем і планетами. Проте, необхідно врахувати, що цьому процесу буде перешкоджати резонанс між орбітами планет, який зберегся назавжди.

Тепер детально опишемо створення Сонячної системи.

Як впливає з моделі створення зірок [5], на початку свого існування майбутня зірка складалася з важких атомних ядер, які бурхливо розмножувалися і розпадалися з виділенням електронів, протонів і α -частинок. Ці заряджені частинки з великою швидкістю виривались за межі зародка зірки. При цьому зародок зірки обертався з великою швидкістю. Оскільки він був носієм великої кількості зарядів, обертання зародка створювало сильне магнітне поле. В цьому полі заряджені частинки, викинуті з поверхні зародка зірки, рухались би по коловій орбіті, повертаючись до зірки. Радіус цієї орбіти визначається за формулою:

$$R = \frac{m v}{e' B},$$

де B – магнітна індукція, v – швидкість частинки, e' - її заряд.

З моделі створення Всесвіту [5] ми знаємо, що маса частинок з певною ймовірністю збільшувалась за рахунок народження бінейтрона в околі частинки. Це спричинить суттєве збільшення радіусу орбіти. При цьому частинка буде повертатись в точку, де її маса збільшилася. З часом маса частинки буде наростати, збільшуючи радіус орбіти. В середньому орбіта частинок буде близькою до площини диска. Проте, орбіта окремих частинок може суттєво відхилитися від цієї площини.

Таким чином сформується зародок майбутньої хмари Оорта.

В перші моменти появи цієї хмари гравітаційна взаємодія частинок хмари з зародком зірки буде несуттєвою порівняно з магнітною взаємодією. Проте, по мірі розширення орбіти частинок хмари гравітаційна взаємодія стане переважа-

ючою, а потім і єдиною. Зрозуміло, що з часом хмара стає електронейтральною, захоплюючи електрони, що випромінюються зародком зірки.

Зародок майбутньої зірки не зобов'язаний мати циліндричну симетрію. Це впливає з того, що з цього зародка можуть формуватись кратні зірки [7]. Тому й не дивно, що зародок хмари Оорта не повинен мати циліндричної симетрії. Більше того, в ньому з часом будуть формуватись переважно з легких атомів досить масивні тіла, локалізовані в певній області орбіти. Ці масивні тіла при певних умовах будуть створювати резонансну взаємодію з зародком зірки, сприяючи викиданню з неї масивних частинок, які містять багато атомів з різними атомними масами. Як наслідок, створиться ще одна хмара частинок, властивості якої будуть суттєво відрізнятись від властивостей хмари Оорта. Цю хмару називають поясом Койпера.

В поясі Койпера на початкових масивних частинках відбувалось формування малих планет, здатних вступати в резонансну взаємодію з зародком зірки, маса і розміри якого на цей момент суттєво збільшилися. Як наслідок, в надрах зірки народився згусток матерії, який при досягненні резонансу з малими планетами виділився як окрема планета. Збільшуючи масу і віддаляючись від зірки ця планета стала Нептуном. Отже, Нептун створився в Сонячній системі не останнім, а першим.

По мірі збільшення маси і радіуса орбіти Нептуна його резонансна взаємодія з Сонцем збільшувалась і завершилася народженням зародка планети Уран. Обидві планети віддалялись від Сонця і збільшували свою масу. При цьому почала виявлятись резонансна взаємодія Урану з об'ємом сонячного диска, внаслідок чого народилась значно масивніша планета Сатурн. В свою чергу Сатурн при досягненні резонансу взаємодії з об'ємом Сонця породив ще масивнішу планету Юпітер.

Здавалось би, що Юпітер повинен породити ще масивнішу планету, якби його резонансна взаємодія охоплювала певну ділянку всередині сонячного диска.

Проте, його велика маса збуджувала всю масу сонячного диска, що вилилось в появі великої кількості зародків міні-планет, які в сукупності утворили пояс астероїдів. Цей пояс став немов би фільтром для гравітаційного впливу Юпітера на Сонце. Віддаляючись від Сонця, Юпітер перестав резонансно з ним взаємодіяти. Тому слабкий резонанс формував пояс астероїдів. Внаслідок такого резонансу з глибин сонячного диска народився Марс, планета значно меншої маси і радіусу, проте значно більшої густини, ніж великі планети.

Подальша історія повторюється. Марс породжує подібну до себе планету Земля, яка має більшу масу і більший радіус. В свою чергу Земля мала б породити ще більшу планету (з порівняння мас новонароджених Землі і Венери впливає, що маса зародку Венери перевищує масу зародка Землі). Проте, в момент народження Венери маса Землі виявилась дещо більшою, ніж маса Венери. А Венера породила зовсім малу планету – Меркурій. Причина таких відхилень у двох останніх випадках полягає в тому, що форма Сонця поступово переходила від дископодібної до сферичної. Крім того, суттєво зменшилась екваторіальна швидкість поверхні Сонця (табл.1). Останнє викликано тим, що момент імпульсу, який мав зародок Сонця, розподілився між Сонцем і планетами. Осьове обертання Сонця складає лише 2% моменту імпульсу усієї Сонячної системи, хоча маса Сонця становить понад 99,8% загальної маси. Викидання зародків планет з периферійної області сонячного диска привело до зменшення кутової швидкості екваторіального обертання Сонця порівняно з кутовою швидкістю осьового обертання.

І останнє, на що варто звернути увагу, це час створення життя на Землі. Відомо, що у випадку, коли б відстань від Землі до Сонця була меншою на 5%, цього було б достатньо для нестримного розвитку парникового ефекту і значного підвищення середньорічної температури, що погубило б життя на Землі. Якби відстань до Сонця була більшою на 1%, тоді спостерігалось б некероване зледеніння всієї поверхні Землі [9]. Легко підрахувати, що відстань до Сонця

була меншою на 5% 660 млн. років тому, а збільшення відстані на 1% відбудеться через 132 млн. років. При цьому перша цифра відповідає часу зародження багатоклітинних організмів, що передував Кембрійському вибуху [10]. Друга цифра дає оцінку періоду майбутнього існування життя на Землі.

Висновки

На основі розгляду виникнення Сонячної системи виходячи зі Стандартної моделі і з моделі народження Сонячної системи у Всесвіті з початковою мінімальною ентропією зроблені наступні висновки:

1. Сучасні теорії виникнення Сонячної системи з газопилової хмари не враховують розширення Всесвіту і можливості первинного створення зірок при створенні Всесвіту, а також суперечать законами фізики щодо зростання загальної ентропії та виникнення обертового моменту системи.

2. Врахування розширення Всесвіту в Стандартній моделі вимагає, щоб Земля народилася з об'єму Сонця 6,6 млрд. років тому і мала початкову швидкість 435 км/с, що неможливо за жодним з відомих механізмів. Врахування припливних сил між Землею і Сонцем наблизить дату створення Землі. Проте, цей розрахунок нічого не говорить про час народження самого Сонця.

3. Згідно з моделлю народження та еволюції Всесвіту з початковою мінімальною ентропією Всесвіт розширюється з постійною швидкістю. При цьому як маса космічного тіла, так і відстань від планети до Сонця збільшуються пропорційно часу. Цей факт забезпечує постійну в часі швидкість руху Землі на своїй орбіті, яка постійно віддаляється від Сонця.

4. Нова модель передбачає, що першою народилася хмара Оорта, потім пояс Койпера і лише після цього виникли умови резонансу для виділення з периферії сонячного диска зародка майбутньої планети Нептун. Цей зародок, віддаляючись від сонячного диска і збільшуючи свою масу, досягає резонансу взаємодії з Сонцем, що спричинило створення зародка планети Уран. Діючи за тим

же сценарієм, Уран спричинює створення Сатурна, а Сатурн – Юпітера. При цьому маса кожної наступної планети збільшується. Проте, Юпітер вступає в резонанс не з певною областю Сонця, а з усім об'ємом, внаслідок чого виникає пояс астероїдів.

5. Оскільки Юпітер відходить від умови резонансу з Сонцем, подальша історія створення планет нагадує ту, яка починалася з поясу Койпера. При цьому створилася спочатку невелика планета Марс, потім більша планета Земля.

6. Після народження зародка Землі умови для резонансного створення планет погіршилися внаслідок поступового наближення до сферичної форми Сонця і зменшення екваторіальної швидкості на Сонці. В результаті Венера виявилась меншою за Землю, а Меркурій зовсім малим. Після цього умови для подальшого створення планет зникли.

7. Запропонована модель формування Сонячної системи дає правильну оцінку часу виникнення багатоклітинних організмів (рослин і тварин) на Землі, а також передбачає період майбутнього існування життя на Землі.

Література.

[1]. I.S. Shklovsky. The evolution of protostars and protostellar shells // Stars: their birth, life and death. - 3rd edition, revised. - M.: Nauka, Main Editorial of Physical and Mathematical Literature, 1984. — 384 p. (in Russian)

[2]. Protostars // Astronomical Encyclopedic Dictionary / In general edition I. A. Klymyshin and A. O. Korsun. - Lviv: Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine: Lviv Ivan Franko National University, 2003. — P. 384—385. (in Ukrainian)

[3]. S.A. Lamzin, V.G. Surdin. Protostars. Where, how and from what stars are formed. - M.: Nauka, 1992. (in Russian)

[4]. Audrey Bouvier, Meenakshi Wadhwa (2010). The age of the solar system redefined by the oldest Pb-Pb age of a meteoritic inclusion. *Nature Geoscience* **3**: 637–641.

[5]. 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.

[6]. [Takaho Miura](#), [Hideyoshi Arakida](#), [Masumi Kasai](#), [Shuichi Kuramata](#). Secular increase of the Astronomical Unit: a possible explanation in terms of the total angular momentum conservation law // [arXiv.org](#) > [astro-ph](#) > arXiv:0905.3008.

[7]. 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.

[8]. Robert Massey, Anita Heward, Morgan Hollis, Helen Klus, Marieke Baan, Cristina Martínez-Lombilla. Is the Milky Way getting bigger? // Royal Astronomical Society. Meeting: European Week of Astronomy and Space Science. Public Release: 2-Apr-2018. <http://www.ras.org.uk/ras>; https://www.eurekaalert.org/pub_releases/2018-04/ras-itm032918.php.

[9]. Okun L B "The fundamental constants of physics" *Sov. Phys. Usp.* **34** (9) 818–826 (1991).

[10]. Evolutionary history of life. From Wikipedia, the free encyclopedia.

Еволюція Всесвіту в моделі з мінімальною початковою ентропією

Петро О. Кондратенко

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна
(pkondrat@nau.edu.ua, pkondrat@ukr.net)

УДК 521. Pacs 95.10.-a.

Анотація

На підставі моделі Всесвіту з початковою мінімальною ентропією в статті розглянута еволюція Всесвіту, як брани чотиривимірного простору. Враховуючи, що радіус чотиривимірної сфери збільшується зі швидкістю світла, показано, що можливість спостереження за галактиками обмежена чотиривимірним просторово-часовим конусом з твірним кутом в 1 радіан, що складає близько 5% від всіх галактик. Знайдено залежність маси і положення галактик в просторі-часі від моменту випромінювання. Ця залежність пояснює причину заниженої маси матерії у Всесвіті, знайденої з астрономічних досліджень. Показано, що з астрономічних досліджень можна знайти не більше 8% від реальної густини матерії. Показана визначальна роль гравітації у величині червоного зміщення спектрів випромінювання галактик, локалізованих в скупченнях на відстані понад 4 млрд. світлових років. Цей факт пояснює наявність скупчення квазарів при відсутності квазарів на інших великих ділянках неба. При цьому відстань до квазарів може виявитись суттєво меншою, ніж наводиться в науковій літературі.

Ключові слова: Модель еволюції Всесвіту, густина матерії у Всесвіті, брана чотиривимірного простору, вплив гравітації на червоне зміщення, космологічна стала.

Вступ

В статті [1] автором запропонована модель процесу виникнення нашого Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (ВМПЕ). Згідно з цією моделлю наш Всесвіт є складовою частиною Супер-Всесвіту. В свою чергу Супер-Всесвіт представлений розшарованим простором. При цьому сусідні прошарки відрізняються розмірністю простору на одиницю. Звичний для нас тривимірний простір (чотиривимірний (3+1) Всесвіт) межує з двовимірним простором. Подібно двовимірний простір межує з одновимірним простором. Нарешті, одновимірний простір межує з нуль-вимірним простором. Між сусідніми просторами існує інформаційна взаємодія через одну делокалізовану точку. Повна структура Супер-Всесвіту задається відразу, в той час як енергія поступає через нуль-вимірний про-

стір, постадійно заповнюючи простори вищих розмірностей. Речовина, що створюється в цих просторах, має початкову нульову температуру.

Нуль-вимірний простір (Світ-1) є носієм Скалярного Поля-часу. Він має змогу взаємодіяти з іншими просторами, створювати елементарні частинки цих просторів і задавати програму еволюції Всесвіту. У Світі-4 Скалярне Поле має здатність створювати бінейтрони в синглетному стані.

У Світі-1 всі виміри замкнені в кола малого радіуса (радіус Планка). Оскільки всі виміри цього Світу однакові, його можна вважати **багатовимірною сферою фундаментальних розмірів**.

Одновимірний простір (Світ-2) заселений частинками Планка, які є носіями електричного і магнітного зарядів, діонами. У двовимірному просторі (Світі-3) знаходяться відомі науці кварки. Лише тривимірний простір (Світ-4) містить не лише елементарні частинки цього Світу, а і атоми, молекули, планети, зорі, галактики, Метагалактику. Інформація зі Світу-2 про магнітні заряди переноситься до Світу-3 та Світу-4 у формі спіну частинок.

Всі згадані Світи є бранами просторів вищих розмірностей. Отже, всі Світи замкнені і мають *скінченні* «об'єми». Світ-2 представлений колом, Світ-3 – поверхнею тривимірного об'єму, Світ-4 – тривимірною поверхнею чотиривимірного об'єму. Радіуси всіх просторів вищих розмірностей збільшуються пропорційно часу зі швидкістю світла.

Крім того, в усіх Світах маса речовини заповнює весь простір і збільшується з постійною швидкістю, однаковою для всіх Світів:

$$v_m = \eta c^3 / G = 1 \cdot 10^{34} \text{ кг/с}, \quad M_U = \frac{\eta c^3 T_U}{G}, \quad (1)$$

де $\eta = r_g / R_U = 0,0244$ – параметр розрідження речовини, який визначає відношення гравітаційного радіуса до реального радіуса Всесвіту. При цьому густина речовини залишається постійною лише у Світі-2. У Світі-3 вона залежить обернено пропорційно до часу, а у Світі-4 – обернено пропорційно до квадрата часу. Початок заповнення Світу-4 відбувається через $T_{U0} = 3 \cdot 10^{-5}$ с. Початкова густина речовини при цьому не перевищує густини ядерної речовини. Створювана речовина була холодною.

На відміну від описаної в [1] моделі ВМПЕ Стандартна модель виходить з постулату, згідно з яким Всесвіт створений в процесі Великого Вибуху з сингулярної точки, де початкові значення густини, температури і ентропії були надзвичайно високими. При цьому маса речовини в такому Всесвіті незмінна і не заповнює всього простору, який в неявній формі має безмежні розміри. Маючи велику початкову швидкість, речовина в такому Всесвіті продовжує розбігатися. В певний момент часу після Великого Вибуху густина плазми настільки зменшилася, що світло змогло відірватися від плазми і адіабатично розши-

рюватися в утвореному просторі. На даний момент часу залишки цього світла спостерігаються у формі реліктового випромінювання.

В початкові моменти після Великого Вибуху густина речовини була великою, тому з'явилась можливість для створення чорних дірок, маса яких з часом збільшувалася за рахунок поглинання речовини (газ, пил, зорі, планети) з простору. Продовжуючи ефективно поглинати речовину, такі чорні дірки виявили себе як квазари.

Оскільки нова модель ВМПЕ виникла у зв'язку з великими недоречностями в старій моделі (обґрунтування наведене в [1]), в даній статті обговорюються з нових позицій відомі з астрономічних досліджень дані щодо еволюції, будови і властивостей Всесвіту.

Частина Всесвіту, доступна для вивчення

Розглянемо поставлену задачу для одновимірного, двовимірного та тривимірного просторів, в яких формується речовина. При цьому врахуємо, що одновимірний простір представлений браною двовимірного простору. Відповідно, двовимірний простір є браною тривимірного простору, а тривимірний простір є браною чотиривимірного простору (рис.1). В кожному випадку радіус брани розширюється зі швидкістю світла.

У випадку одновимірного простору речовина, що знаходиться на відстані $S > R$ (кут $\alpha > 1$ радіан), буде невидимою для спостерігача. Точка, для якої $S = R$, буде віддалятися від спостерігача зі швидкістю світла. Отже, спостерігач, локалізований в цьому просторі, зможе бачити частину речовини

$$\frac{2S}{2\pi R} = \frac{1}{\pi} = 0,3183, (31,83\%).$$

Аналогічно розглядаючи брану тривимірного простору (поверхню кулі), знаходимо, що спостерігач, локалізований в цьому просторі, зможе бачити частину речовини цього простору

$$\frac{2\pi R^2(1 - \cos\alpha)}{4\pi R^2} = 0,0731, (7,31\%).$$

У випадку брани чотиривимірного простору об'єм тривимірної поверхні знаходимо за формулою [2]

$$V_3 = 2\pi^2 r_4^3 \quad (2)$$

Розділивши видиму частину об'єму тривимірної поверхні на повну величину цього об'єму, знаходимо величину 0,0528, тобто 5,28%.

Візьмемо до уваги, що одновимірний простір представлений замкнутою лінією – колом. Діаметр цієї лінії не перевищує довжини Планка. Двовимірний простір представле-

ний двовимірною поверхнею тривимірної сфери (товщина поверхні не перевищує довжини Планка), а тривимірний простір – тривимірною поверхнею чотиривимірної сфери.

Виходячи з рис.1 можна зрозуміти, яку частину матерії у відповідному Світі може вивчати спостерігач. Радіус брани R збільшується зі швидкістю світла. Отже Всесвіт роздувається. Відстань між матеріальними частинками (атоми, планети, зірки, галактики) збільшується внаслідок розширення простору. Проте, між матеріальними частинками існує взаємодія, що приводить до переміщення цих частинок в просторі, даючи незначний вклад у збільшення відстаней між галактиками.

Спостерігач рухається від центру народження Світу (точка O) вздовж радіуса R до точки A . Дуга, що спирається на кут $\alpha = 1$ радіан, збільшує свою довжину теж зі швидкістю світла. Отже, радіуси OB і OC на брані визначають найбільш віддалені області, які можна спостерігати. При цьому час проходження світла від початку радіуса OB до кінця радіуса OA дорівнює часу життя Всесвіту. Якщо брана є поверхнею тривимірної сфери, то радіус OB описує конічну поверхню навколо радіуса OA .

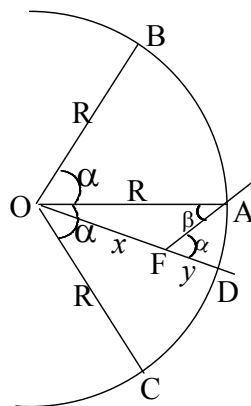


Рис.1. Модель простору, що роздувається.

Якщо ж брана є тривимірною поверхнею чотиривимірної кулі, тоді радіус OB описує чотиривимірну конічну поверхню навколо радіуса OA .

Розглянемо, як буде проходити промінь світла від джерела, розташованого в довільній точці F . Ця точка рухається вздовж радіуса OD . Вийшовши з цієї точки під кутом $\alpha = 1$ радіан до радіуса OD , світло дійде до спостерігача, який знаходиться в точці A . В такому разі

$$OF = x = R \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = cT_1,$$

причому $0 \leq \beta \leq \alpha$; T_1 – час від створення джерела світла до моменту випромінювання фотона.

Відстань FA , яку пройшов промінь в часі-просторі

$$L_x = FA = R \cdot \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin \alpha}.$$

Відношення цієї відстані до дуги S_x від точки F до радіуса OA

$$\frac{L_x}{S_x} = \frac{FA}{x \cdot (\alpha - \beta)} = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{(\alpha - \beta) \cdot \sin \alpha} \quad (3)$$

Залежність цього відношення від величини кута β наводиться на рис.2.

Варіюючи величиною кута β від 0 до α , ми охоплюємо весь масив галактик, доступних для спостереження. Як випливає з рис.2, відношення шляху, який проходить фотон в просторі-часі до відстані, яку він пройшов би у випадку, коли б Всесвіт не роздувався, суттєво залежить від величини кута β , тобто від моменту висвітлювання галактикою кванта світла. І лише для відносно невеликих відстаней це відношення близьке до одиниці.

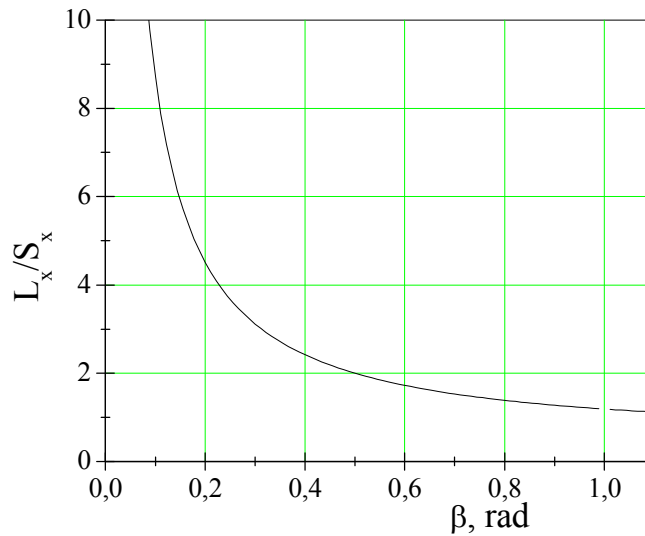


Рис.2. Відношення відстані, яку проходить фотон до спостерігача в просторі-часі, до відстані по дузі радіуса x .

Використовуючи наведені розрахунки, можна знайти положення галактик в просторі-часі в залежності від моменту випромінювання $t = x/c$. Для цього ставимо перпендикуляр з точки F (рис.1) на вектор OA і знаходимо проекцію X вектора OF на OA і відстань Y від точки F до OA:

$$\begin{aligned} X &= x \cdot \cos(\alpha - \beta) = R \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \cos(\alpha - \beta) \\ Y &= x \cdot \sin(\alpha - \beta) = R \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \sin(\alpha - \beta) \end{aligned} \quad (4)$$

На рис.3 зображена залежність Y від X, а отже і положення галактик в просторі-часі в залежності від моменту випромінювання.

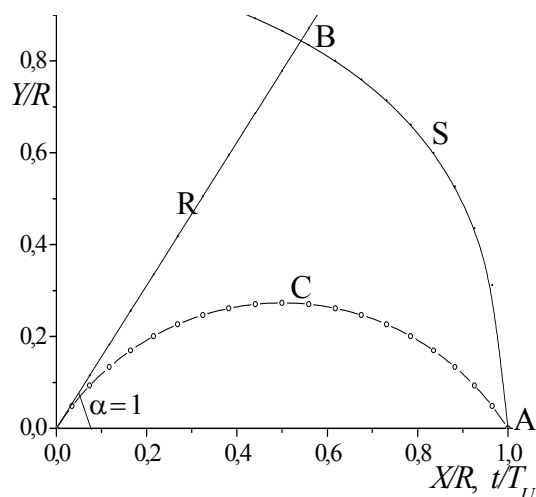


Рис.3. Положення галактик в часі-просторі (крива С), які спостерігаються в астрономічних дослідженнях.

При цьому потрібно врахувати відому залежність: потік енергії випромінювання зірки пропорційний до кубу її маси. А оскільки маса зірки збільшується пропорційно часу її існування, то зрозуміло, що в перший мільярд років після народження Всесвіту світність зірок була більш ніж в 1000 раз меншою, ніж в наш час. Отже, цей період виявляється недоступним для спостереження. Великою проблемою буде спостереження за зірками навіть через 2 млрд. років після народження.

Зрозуміло, що крива С, обертаючись навколо радіуса ОА, у Світі-3 і Світі-4 утворює поверхню локалізації галактик в часі-просторі в момент випромінювання світла, яке ми можемо реєструвати сьогодні.

Середня густина речовини у Всесвіті

В Стандартній моделі створення Всесвіту галактики мають практично незмінну масу. Крім того, хоч і говорять про роздування Всесвіту, часто його розуміють не як збільшення радіуса брани, а як розлітання речовини після Великого Вибуху. В новій моделі ми врахуємо як збільшення маси речовини пропорційно часу її існування, так і розширення радіуса брани пропорційно часу [1].

Оскільки астрономічні дослідження фіксують випромінювання галактик в далекому минулому, коли їхня маса m_a була суттєво меншою сучасної, то усереднена густина речовини буде суттєво заниженою порівняно з реальною величиною, яка існує в даний момент часу. Частину маси, яку можна бачити в Світах різної розмірності, можна знайти за допомогою формули:

$$\frac{M_a}{M_U} = \frac{1}{T_U^n} \int_0^{T_U} (T_U - t)^{n-2} t dt, \quad (5)$$

де $M_a = \sum m_a$ - маса, яка спостерігається в дослідженнях, n – розмірність простору, браною якого є Світ- n . Для одновимірного Світу-2 буде спостерігатись половина маси в межах кута ± 1 радіан. Для двовимірного Світу-3 ця величина складе 1/6, а для нашого тривимірного Світу-4 – 1/12.

Такий результат ми отримуємо для строго однорідного розподілу речовини у відповідних просторах. Певно, такий розподіл характерний для Світу-2 та Світу-3. В нашому ж просторі, де створені умови для формування планет, зірок, галактик і Метагалактики, неможлива однорідність розподілу речовини. Тому знайдена величина 1/12, тобто 8,33%, може бути лише наближеною. Проте, ця величина досить близька до знайденої з астрономічних досліджень густини речовини у Всесвіті, яка складає приблизно 5% від критичної.

Отже, можна вважати, що наведений розрахунок пояснює причину того, що знайдена експериментально середня густина речовини у Всесвіті суттєво менша критичної. Таким чином, підтверджується і висновок, зроблений В.Кулішем на основі розгляду Всесвіту як ієрархічної структури [3], про те, що наш Всесвіт закритий. А оскільки наведені результати одночасно підтверджують, що наш Всесвіт є браною чотиривимірного простору, то звідси автоматично випливає висновок про його закритість.

Прискорення розширення Всесвіту

Працюючи в рамках Стандартної моделі, а також враховуючи прискорення розбігання галактик, астрофізики вирішили, що існує невідома темна речовина і темна енергія, які заповнюють простір і сприяють прискореному його роздуванню. Автора цієї статті дивує, що фізики при наявному обсязі знань про матеріальні об'єкти мають такий забобон. Внаслідок цього для них став звичним помилковий погляд на матерію у Всесвіті і вони дійшли в своїх роздумах до такого абсурду.

Проте, існує в наукових колах думка про те, що прискорення розширення Всесвіту може бути зумовленим ненульовою величиною космологічної константи Λ [4], введеної А.Ейнштейном в загальну теорію відносності (ЗТВ). У ЗТВ за роки її існування фізичний зміст цього члена залишився до кінця не з'ясованим і тому в більшості розв'язків його беруть рівним нулю. І це все при тому, що в монографії І.Л. Герловіна [2] детально викладена теорія, яка вичерпно розкриває фізичну суть Λ -члена. У зв'язку з цим доведеться тут коротко зупинитися на теорії фундаментального поля (ТФП) І.Л. Герловіна.

Основи математичного формулювання закону триєдності (ЗТ) відкриті А. Ейнштейном і покладені в основу загальної теорії відносності (ЗТВ). При формулюванні ЗТВ А. Ейнштейн записав основне рівняння теорії так:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} (R - 2\Lambda) = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}. \quad (6)$$

В подальшому стали трактувати ЗТВ як теорію гравітації, а це рівняння як рівняння гравітаційного поля. Проте, були і яскраві винятки з цього правила. Зокрема в працях [5-10] серйозно дискутувалося питання про те, чи взагалі рівняння Ейнштейна є рівнянням гравітаційного поля. Все це говорить про те, що рівняння Ейнштейна не є ні рівнянням поля гравітації, ні рівнянням фізичного поля взагалі. Тому в ТФП вважається, що всій сукупності відомих теоретичних і експериментальних даних відповідає таке тлумачення відкритого А. Ейнштейном закону: це **закон триєдності (ЗТ) простору-часу-речовини**. І тільки. Цей закон обов'язковий для всіх видів фізичних полів, у тому числі, звичайно, і для гравітаційного поля, але рівнянням поля цей закон не є. Цей закон також стверджує, що простору без часу і речовини не може бути.

І.Л. Герловін застосував це рівняння до всіх шарів розшарованого простору і показав, що з його використанням можна без введення параметрів теорії і додаткових постулатів описати всі відомі властивості елементарних частинок і передбачити існування ще не відкритих частинок.

При проведенні досліджень фундаментального поля І.Л. Герловін розглядав відображення точок в двох сусідніх підпросторах розшарованого простору (просторовий метаморфоз). При цьому при розв'язуванні рівняння ЗТ через Λ -член ні маса ні заряд частинок не були локалізовані в скінченному, а тим більше в малому об'ємі.

Коли ж проводиться розв'язування рівняння для випадку $\Lambda = 0$, І.Л. Герловін виявив, що заряди і маси були точковими (сингулярними), а простір навколо них мав нульові величини густини заряду і маси. Отже, Λ -член характеризує розподіл маси і заряду у всьому просторі. Такий розподіл не допускає локалізації їх у скінченному об'ємі, за межами якого немає ні заряду ні маси.

Виявилось, що величина Λ -члена різна в різних шарах розшарованого простору. Зокрема в нашому Всесвіті його величина дорівнює $2,7958473 \cdot 10^{-56} \text{ см}^{-2}$.

Якщо $\Lambda \neq 0$, то для замкнутого Всесвіту з радіусом r_B (використаємо позначення з роботи [2]) одержуємо

$$r_B = \Lambda^{-1/2} \quad (7)$$

$$\Lambda = \frac{4\pi\gamma\rho}{c^2}, \quad (8)$$

де ρ – густина речовини у Всесвіті.

Для маси замкнутого Всесвіту (брани чотиривимірного простору) маємо

$$m = \frac{\sqrt{\pi}c^3}{4\sqrt{\gamma^3}\rho} \quad (9)$$

Крім того, для середнього значення густини замкнутого Всесвіту справедлива рівність

$$\rho = \frac{m}{2\pi^2 r_B^3} \quad (10)$$

Цікаво, що з двох останніх формул випливає, що маса речовини у Всесвіті пропорційна до радіусу чотиривимірного простору. Такий результат відповідає даним роботи [1]. Оскільки величина радіусу Всесвіту збільшується з часом, то величина Λ -члена для Всесвіту повинна зменшуватися.

Таким чином, Λ - член характеризує розподіл маси та заряду *частинок* у всьому просторі. Зокрема, для розподілу потенціалу знайдено

$$\varphi = \frac{q}{r} \cdot \exp\left(-\frac{R}{r}\right), \quad (11)$$

де

$$R = \frac{\hbar}{mc}. \quad (12)$$

Із залежності (11) видно, що вона не допускає безмежності при $r \rightarrow 0$. Аналогічний результат отримано і для просторової залежності напруженості електричного поля та розподілу густини електричного заряду.

Наведена тут інформація дає підставу для дослідників процесу прискореного розбігання галактик продовжити свої дослідження за умови $\Lambda \neq 0$.

Вплив гравітації на червоне зміщення у спектрі випромінювання галактик

Розширення Всесвіту - явище, яке полягає в майже однорідному й ізотропному розширенні космічного простору в масштабах всього Всесвіту. Експериментально розширення Всесвіту спостерігається у вигляді виконання закону Габбла. Теоретично явище було передбачене й обґрунтоване А. Фрідманом на ранньому етапі розробки загальної теорії відносності із загальнофілософських міркувань про однорідність і ізотропність Всесвіту.

В 1929 році, виходячи зі спостережень червоного зміщення у спектрах випромінювання галактик, американський астроном Едвін Габбл сформулював закон: *швидкості взаємного віддалення галактик зростають пропорційно відстані між ними*: $v = H \cdot r$. Цей закон одержав назву закону Габбла. Постійна Габбла в даний час береться рівною $H = 73,8 \text{ км}/(\text{с} \cdot \text{Мпк})$ [11]. Близькі результати отримані за допомогою апаратів WMAP і Planck.

Величину червоного зміщення характеризують за допомогою параметра z

$$z = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{\nu_0 - \nu}{\nu} = \sqrt{\frac{1 + v/c}{1 - v/c}} - 1. \quad (13)$$

де величини λ_0 і ν_0 – довжина хвилі і частота випромінювання атомів (наприклад, водню) в лабораторії на Землі.

Якщо швидкість розбігання галактик нерелятивістська, тоді формула спрощується

$$z = v/c \quad (14)$$

або

$$v = cz = H \cdot r \quad (15)$$

При цьому потрібно врахувати, що відносна швидкість має сенс і може бути знайдена лише в плоскому просторі-часі, або на достатньо малій ділянці викривленого простору-часу. Тому для великих z вже не говорять про відстань до галактики, а обмежуються величиною z . Ці величини для квазарів досягають кілька одиниць (є повідомлення про квазари UDFy-38135539 з $z = 8,5549$ та UDFj-39546284, для якого $z = 11.8 \pm 0.3$ [12]).

Еволюція поглядів людства на центр Всесвіту пройшла стадії геоцентризму і геліоцентризму. Врешті відкриття галактик і їхнього розбігання привело до розуміння, що **центру Всесвіту не існує**. Це і зрозуміло, якщо вважати Всесвіт тривимірною поверхнею чотиривимірного об'єму. Аналогом є двовимірна поверхня Землі навколо її тривимірного об'єму. В цьому випадку жодну точку поверхні Землі не можна вважати її центром. **Проте, при розгляді задач в системі координат експериментатора можна вважати його положення початком координат, тобто вибраним центром**. Аналогічно, у Всесвіті вибраним центром можна вважати галактику, що випромінює квант світла, який досягає земного спостерігача. В такому разі розбігання галактик можна інтерпретувати як розширення простору. В даний час прийнято вважати, що розбігання галактик є наслідком Великого Вибуху.

Із загальної теорії відносності відомо, що величина критичної густини $\rho_{кр}$ пов'язана з константою Габбла формулою:

$$\rho_{кр} = \frac{3H^2}{8\pi G} \quad (16)$$

Підставляючи величину $H = 73,8 \text{ км/с} \cdot \text{Мпк} = 0,755 \cdot 10^{-10} \text{ років}^{-1} = 2,392 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$ [11], знаходимо: $\rho_{\text{кр}} = 1 \cdot 10^{-26} \text{ кг/м}^3 = 1 \cdot 10^{-29} \text{ г/см}^3$.

В формулі (16) всі параметри відомі. Тому густина речовини повинна бути рівною $\rho_{\text{кр}}$. Певно, фахівці, які розробляють Стандартну модель, не довіряють формулі (16), а тому обговорюють різні варіанти поведінки Всесвіту, пов'язані з його густиною. Невідповідність величин ρ і $\rho_{\text{кр}}$ повинна була змусити фахівців змінити модель створення Всесвіту.

Згідно зі Стандартною моделлю, якщо реальна густина $\rho < \rho_{\text{кр}}$, то повна енергія (сума потенціальної енергії взаємодії частинки з масою m , що міститься всередині поверхні з радіусом r , і кінетичною енергією цієї частинки) буде більшою нуля. Такий Всесвіт повинен необмежено розширюватися. У випадку ж $\rho > \rho_{\text{кр}}$ повна енергія $E < 0$, система галактик зв'язана. В такому разі розширення повинно в свій час замінитися на стиснення.

Варто при цьому відзначити, що таке обговорення свідчить про те, що Всесвіт повинен мати значно більший об'єм, ніж його займає речовина. Зрозуміло, що такий погляд суперечить Закону Триєдності Ейнштейна.

Зрозуміло, що в моделі, де Всесвіт є браною чотиривимірного простору, він завжди закритий.

В усіх теоріях розбігання галактик взято за основу, що вплив гравітації на цей процес несуттєвий [13]. Ми ж спробуємо проаналізувати цей вплив і зробити належні висновки.

Отже, для проведення розрахунків будемо вважати точку випромінювання кванта світла центром і подивимось, як частота цього кванта буде змінюватися з відстанню.

Зі збільшенням відстані від точки випромінювання в гравітаційну взаємодію з квантом світла включаються нові області простору. Якщо відстань від точки випромінювання позначити r , то маса речовини в об'ємі складе

$$M(r) = \frac{4}{3} \pi \rho r^3 \quad (17)$$

Густина речовини з моменту випромінювання T_1 від народження Всесвіту зменшується з часом

$$\rho = \frac{3M_U}{4\pi R_U^3} = \frac{3\eta}{4\pi G(T_1 + t)^2} = \frac{3 \cdot 0,0244}{4\pi G(T_1 + t)^2}, \quad (18)$$

де t – час, відрахований з моменту випромінювання світла T_1 . В формулі (17) $r = ct$.

Зміна потенціальної енергії фотона при збільшенні відстані на $dr = c dt$ буде:

$$dU = \frac{GmM(r)}{r^2} dr = \frac{h\nu}{(T_1 + t)^2} \cdot \eta \cdot t dt = -d(h\nu) \quad (19)$$

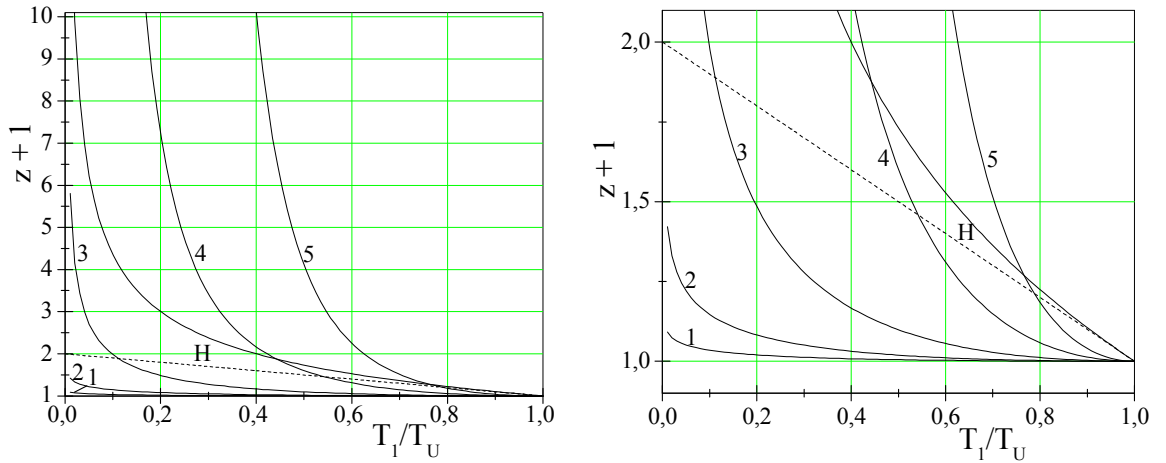


Рис. 4. Залежність величини червоного зміщення від моменту випромінювання галактик, зумовлена законом Габбла (H, суцільна крива згідно з формулою (13), пунктирна – з формулою (14)) і впливом гравітації в залежності від середньої густини речовини у Всесвіті ($1 - \rho = 0,05\rho_{кр}$, $2 - \rho = 0,2\rho_{кр}$, $3 - \rho = \rho_{кр}$, $4 - \rho = 5\rho_{кр}$, $5 - 15\rho_{кр}$).

Проінтегруємо цей вираз:

$$\int_0^{T_U - T_1} \frac{\eta}{(T_1 + t)^2} \cdot t dt = - \int_{v_0}^v \frac{dv}{v} \quad (20)$$

Отримаємо:

$$\ln\left(\frac{v_0}{v}\right) = \eta \cdot [-\ln(x) + x - 1], \quad x = \frac{T_1}{T_U}. \quad (21)$$

Отже,

$$z + 1 = \frac{v_0}{v} = \left(\frac{T_U}{T_1}\right)^\eta \exp\left(-\eta \cdot \left(1 - \frac{T_1}{T_U}\right)\right). \quad (22)$$

Оцінимо величину правої частини для 1 Мпк, вважаючи, що $\rho = \rho_{кр} = 1 \cdot 10^{-26} \text{ кг/м}^3$. Оскільки $1 \text{ Мпк} = 3,0857 \cdot 10^{22} \text{ м}$, то час, за який фотон подолає цю відстань, становить 3259400 років. Звідси

$$x = \frac{T_1}{T_U} = 1 - \frac{3,2594 \cdot 10^6}{12,25 \cdot 10^9} = 1 - 2,66 \cdot 10^{-4} = 0,999734$$

$$z = 8,63 \cdot 10^{-10}. \quad (23)$$

Зрозуміло, що така величина z буде непомітною в законі Габбла. Проте, на відстанях, які перевищують $cT_U/2$ (а може й ближче), вплив гравітаційної взаємодії на червоне зміщення буде переважаючим.

Потрібно з самого початку звернути увагу на те, що астрофізики прийняли на віру постулати Фрідмана, згідно з якими 1) Всесвіт ізотропний в тривимірному просторі; 2) Всесвіт однорідний в тривимірному просторі. При цьому другий постулат вважається

виконаним, оскільки вважається точним закон Габбла, виражений формулою: $v = Hr$, причому $H = const$. Реально формула Габбла є наближеною, що закономірно, враховуючи неоднорідність Всесвіту на великих відстанях.

Тому можуть виникнути і області Всесвіту, де локалізоване велике скупчення галактик з великою середньою густиною речовини. А наслідком неоднорідного розподілу речовини у великих масштабах Всесвіту є експериментально знайдена неоднорідність розподілу температури залишкового випромінювання за кутовими координатами (див. результати роботи WMAP [14]).

А тепер виникає запитання: а яка ж середня густина Всесвіту? З наведених вище розрахунків можна зробити висновок, що вона забезпечує лише часткову відкритість Всесвіту, що впливає з ієрархічної структури Всесвіту [3].

Візьмемо до уваги той факт, що галактики у Всесвіті розміщені неоднорідно. Якщо ж в деякій області Всесвіту величина $\rho = 5 \cdot \rho_{кр}$, тоді гравітаційне зміщення на відстані порядку 3 Гпк значно перевищить зміщення за рахунок ефекту Габбла. Цей ефект ми маємо при спостереженні спектрального зміщення випромінювання квазарів. Отже, вони знаходяться значно ближче, ніж зроблені в літературі оцінки.

Тут ми ввели припущення про суттєву неоднорідність розподілу маси у Всесвіті. Результати астрономічних спостережень дійсно підтверджують, що такий факт має місце.

Таким чином, ми побачили, що немає підстав ігнорувати вплив гравітаційного поля на ефект розбігання галактик. З одного боку, такий вплив обов'язково повинен існувати для віддалених галактик, оскільки при малих величинах T_U густина речовини у Всесвіті була значно вищою, ніж в наш час.

В науковій літературі існує багато інформації про стільникову структуру Всесвіту, яку можна знайти у наукових статтях і навіть у Вікіпедії. Ця структура виявляється на масштабах, менших за 100 Мпк. Тому вважають, що на більших масштабах Всесвіт в середньому однорідний, тобто, куб зі стороною понад 100 Мпк в довільному місці Всесвіту містить приблизно однакову кількість галактик і однакову масу. Проте, виявилось, що у Всесвіті існують пустоти з розмірами понад 1 Гпк [15,16], тобто, однорідність Всесвіту на великих масштабах відсутня. А звідси впливає, що існують і ділянки Всесвіту зі значно підвищеною густиною речовини, де можуть існувати квазари. Такому існуванню сприяє велика густина речовини в околі квазарів.

Квазари

Вважаючи, що простір рівномірно заповнений галактиками, як прийнято в Стандартній моделі, ми повинні бачити чорні дірки в центрі видимих для земного спостерігача

галактик, незалежно від відстані до них. Проте, жодна чорна дірка в межах 3 Гпк не виявляє властивостей, які приписують квазарам.

Звертаючи увагу на величину z , яка характеризує червоне зміщення спектра випромінювання галактики, астрономи вирішили, що мова йде про активні чорні дірки, які виникли понад 12 млрд. років тому, тобто при створенні Всесвіту [17,18]. За сучасними уявленнями квазари, ймовірно, є результатом акреції речовини на надмасивні чорні дірки в ядрах далеких галактик. При цьому вчені припускають, що надмасивні чорні дірки є в усіх масивних галактиках, однак лише невелика їх кількість поглинає великі об'єми речовини і, як наслідок, є квазарами. Коли вся речовина (газ і пил) навколо чорної дірки поглинута, тоді квазар припиняє випромінювання і перетворюється на звичайну галактику.

Такий механізм виникнення квазарів був запропонований, щоб пояснити наявність квазарів лише в далекому минулому, незважаючи на те, що великі густі хмари космічного газу і пилу спостерігаються і в наш час.

Описаний механізм існування квазарів і пояснення їхнього випромінювання викликає ряд заперечень. Зокрема, що заставляє великі об'єми космічного газу і пилу тривалий час падати на чорну дірку? Поглинання пилу і зірок чорними дірками існує і в наш час, проте в цей момент чорна дірка не стає квазаром.

Виходячи з механізму народження та еволюції Всесвіту з мінімальною початковою ентропією [1], можна зробити висновок, що в ранні часи існування Всесвіту (понад 12 млрд. років тому) чорних дірок не могло бути. Що ж спричинило велике космологічне зміщення спектру випромінювання квазарів? І, нарешті, чому спостерігаються великі компактні групи квазарів [19], існування яких порушує відомий космологічний принцип, згідно з яким Всесвіт на великих масштабах однорідний, так що спостерігач повинен бачити в середньому одну і ту ж картину в довільній області простору?

На всі ці питання можна дати одну відповідь: квазарами є активні галактики, розміщені в області суттєво підвищеної густини галактик. Як впливає з рис.4, квазари можуть існувати насправді в моменти часу-простору $T_1 \sim 0,4 \cdot T_U$. В такому разі пройшло достатньо часу для формування масивних і активних галактик, які стягнули до себе інші галактики, суттєво збільшивши неоднорідність їх розміщення в просторі. Вважаючи, що $T_U = 13,25 \cdot 10^9$ років [1], знаходимо $T_1 \sim 5,3 \cdot 10^9$ років. Отже, квазари віддалені від нас приблизно на 8 млрд. років, а з врахуванням суттєвої неоднорідності розміщення галактик у Всесвіті ця відстань може складати $(4 \div 6) \cdot 10^9$ років. Звідси випливає, що справжня інтенсивність випромінювання квазарів суттєво менша, ніж вважають дослідники в наш час.

Реліктове випромінювання

Інтерпретація електромагнітного випромінювання, яке відповідає випромінюванню абсолютно чорного тіла, що має температуру $-270,425^{\circ}\text{C}$ ($2,725\text{ K}$), ґрунтується на Стандартній моделі виникнення Всесвіту. Згідно з цією моделлю гаряча плазма в перші моменти після виникнення Всесвіту була дуже густою, внаслідок чого електромагнітне випромінювання не могло вийти за її межі. В процесі розширення Всесвіту фотони змогли відірватися від плазми і адіабатично розширюватися в просторі. При цьому випромінювання продовжувало характеризуватися температурою абсолютно чорного тіла і рівномірно заповнювати простір. Оскільки поява цього випромінювання пов'язується з Великим Вибухом, то його температура не повинна залежати від напрямку поширення. Проте дослідження WMAP показало, що з області скупчення галактик поширюється випромінювання з дещо вищою температурою, а з області пустого простору – з пониженою температурою. Тобто, випромінювання якимось чином пов'язане з розподілом речовини в просторі.

Іншою точкою зору на реліктове випромінювання є бачення І.Герловіна [2], який вважав, що воно пов'язане з випромінюванням збудженого нейтринного вакууму. Проте, і в цьому випадку спектр випромінювання і його температура повинні бути постійними в усіх напрямках.

Виходячи з моделі створення ВМПЕ, зрозуміло, що початкової стадії, яка привела до відриву електромагнітного випромінювання від густої плазми і створення реліктового випромінювання, не могло бути з кількох причин. По-перше, гарячої плазми не було. Отже, не могло утворитися і випромінювання. По-друге, тривимірний об'єм брани чотиривимірного об'єму має скінченні розміри. Тому електромагнітному випромінюванню немає можливості необмежено розширюватися.

Автор у своїй статті [20] на підставі закону подібності у Всесвіті виклав свою точку зору на реліктове випромінювання. Підрахунок енергії, яку могли випромінити зірки за час існування Всесвіту, показав, що вона еквівалентна випромінюванню абсолютно чорного тіла, температура якого дорівнює 22 K . Отже, у Всесвіті повинен існувати надлишок енергії. Крім того, потрібне і джерело енергії, яке б забезпечувало постійну випромінювальну здатність зірок. Зрозуміло, що вигорання маси зірок неспроможне забезпечити сталості їхнього випромінювання. Зокрема, Сонце змогло б існувати всього кілька десятків мільйонів років, що суперечить даним геологічної будови Землі, які вимагають, щоб випромінювальна здатність Сонця зберігалася майже сталою протягом мільярдів років. Тому в [21] зроблено висновок, що будь-яка зірка випромінює стільки ж енергії, скільки до неї надходить ззовні, виконуючи лише роль машини з перетворення енергії. Більше того, з роботи [21] випливає, що проблема світіння зірок є частинним випадком загальної проблеми – чому у Всесвіті відсутні рівноважні стани?

В природі реалізується безліч циклічних процесів. Наприклад, кругообіг води на Землі. Отже, маємо постійно діюче джерело води у верхів'ях річок, яке постачає ріки, що несуть води до морів. Аналогічно протікає кругообіг енергії при збудженні і випромінювання молекулярних систем [20, 22].

Подібно повинно бути і у Всесвіті, де зірки випромінюють енергію, наповнюючи нею простір. Повинна існувати взаємодія, яка переведе цю енергію на вищий рівень, звідки вона переходить в масивні тіла (зірки, планети). Так замикається повний цикл. Отже, час життя фотона у Всесвіті повинен бути обмеженим. Оскільки об'єм, який займають масивні тіла, дуже малий, для забезпечення зірок достатньою енергією повинен бути суттєвий надлишок енергії на вищому рівні. Як наслідок, енергія в нашому просторі виявляється суттєво заниженою, що і відповідає зареєстрованому випромінюванню. Важливою деталлю описаного випромінювання Всесвіту є те, що воно повинно корелювати з густиною матерії у Всесвіті.

Висновки

На підставі проведених теоретичних досліджень еволюції Всесвіту в моделі Всесвіту з мінімальною початковою ентропією показано наступне:

1. Наш Всесвіт є частиною Супер-Всесвіту, представленого розшарованим простором. Всі шари розшарованого простору являються бранами просторів вищих розмірностей.
2. Радіуси просторів вищих розмірностей збільшуються зі швидкістю світла. Цей факт спричинює можливість спостереження за галактиками, локалізованими в межах просторово-часового конуса з твірним кутом в 1 радіан. В одновимірному просторі це спричинить можливості спостереження за частинками лише в межах 31,83%. У випадку двовимірного простору ця частина складе 7,31% а в нашому тривимірному просторі 5,28%.
3. Знайдено залежність маси і положення галактик в просторі-часі від моменту випромінювання. Ця залежність пояснює причину заниженої маси матерії у Всесвіті, знайденої з астрономічних досліджень.
4. Показано, що з астрономічних досліджень Всесвіту можна знайти величину густини матерії у Всесвіті, яка не перевищує $1/12$ від реальної густини.
5. Результати наведених досліджень показують, що наш Всесвіт закритий, оскільки є браною чотиривимірного простору.
6. В статті наведена інформація про розкритий Герловінім фізичний зміст космологічної константи Λ .

7. За умови однорідного розміщення матерії у Всесвіті на відстані $\sim 8 \cdot 10^9$ світлових років гравітаційна складова в законі Габбла перевищує ефект від розбігання галактик.
8. Реально існуюча неоднорідність в розміщенні матерії у Всесвіті суттєво збільшить вклад гравітації в ефект Габбла. Червоне зміщення у спектрі випромінювання квазарів зумовлене впливом гравітації в областях підвищеної густини матерії. Відстань до них може виявитись в кілька разів меншою ($4\div 6$ млрд. світлових років), ніж наводиться в літературі.
9. В перші кілька млрд. світлових років чорних дірок не могло бути. Збільшення маси зірок і їхнє скупчення забезпечило створення чорних дірок. Цей факт пояснює наявність скупчення квазарів при відсутності квазарів на інших великих ділянках неба.

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]. I.L. Gerlovin. Basics of a unified theory of all interactions in matter. – Leningrad: Energoatomizdat. – 1990. – 433 pp. (И.Л.Герловин. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. – Л-д: Энергоатомиздат) (<http://www.twirpx.com/file/365484/>) (in Russian).

[3]. Victor V. Kulish. Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers: Concepts, Calculations, and Practical Applications. / CRC Press-Taylor & Francis Group. - 2011. – 697 p.

[4]. Bogdan Novosyadlii Dark energy - the mystery of the century // Electronic resource (Богдан Новосядлий. Темна енергія — загадка століття // Електронний ресурс) <http://www.romm.net.ua/article.php?id=12>. (08.04.2013).

[5]. A.A. Logunov, V.N. Folomeshkin. Energy-momentum of gravitational waves in the general theory of relativity. // Theoretical and mathematical physics. (А.А. Логунов, В.Н. Фоломешкин. Энергия-импульс гравитационных волн в общей теории относительности. // Теоретическая и математическая физика). – 1977. – V.32, No.2. – p. 167-172.

[6]. A.A. Logunov, V.N. Folomeshkin, V.I. Denisov. New ideas about space-time and gravity. // Theoretical and mathematical physics (А.А. Логунов, В.Н. Фоломешкин, В.И. Денисов. Новые представления о пространстве-времени и гравитации. // Теоретическая и математическая физика). – 1979. – V.40, No.3. – p. 291-296.

[7]. V.A. Vlasov, A.A. Logunov, V.N. Folomeshkin. The theory of gravity based on Minkowski space and the principle of geometrization. // Theoretical and mathematical physics. (В.А. Власов, А.А. Логунов, В.Н. Фоломешкин. Теория гравитации на основе простран-

ства Минковского и принципа геометризации. // Теоретическая и математическая физика). – 1984. – V.61, No3. – p. 323-330.

[8]. A.A. Logunov. Lectures on the theory of relativity and gravity. (А.А. Логунов. Лекции по теории относительности и гравитации). – М.: Nauka. – 1987.

[9]. P. Dirac. General theory of relativity (П. Дирак. Общая теория относительности). – М.: Atomizdat. – 1978.

[10]. L. Brillouin. A new look at the theory of relativity. (Л. Бриллюэн. Новый взгляд на теорию относительности). – М.: Mir. – 1972.

[11]. Adam G. Riess, Lucas Macri, Stefano Casertano, Hubert Lampeitl, Henry C. Ferguson, Alexei V. Filippenko, Saurabh W. Jha, Weidong Li, and Ryan Chornock. A 3% solution: determination of the Hubble constant with the Hubble space telescope and wide field camera 3 // The Astrophysical Journal, 730:119 (18pp), 2011. April 1. doi:10.1088/0004-637X/730/2/119. The American Astronomical Society.

[12]. R. J. Bouwens, P. A. Oesch, G. D. Illingworth, I. Labbe, P. G. van Dokkum, G. Brammer, D. Magee, L. Spitler, M. Franx, R. Smit, M. Trenti, V. Gonzalez, C. M. Carollo. Photometric constraints on the redshift of $z \sim 10$ candidate UDFj-39546284 from deeper wfc3/ir+acs+irac observations over the HUDF // (<https://arxiv.org/abs/1211.3105> – 2013). - The Astrophysical Journal Letters, 765: L16 (6pp), 2013 March 1.

[13]. A. V. Zasov, K. A. Postnov. Galaxies and clusters of galaxies // General Astrophysics. - Fryazino: Vek 2. (А. В. Засов, К. А. Постнов. Галактики и скопления галактик // Общая астрофизика. — Фрязино: Век 2.) - 2006. — P. 412. — ISBN 5-85099-169-7.

[14]. Bennett, C. L.; et al. (2013). "Nine-Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Final Maps and Results". [Astrophysical Journal Supplement](#). **208** (2): 20. [arXiv:1212.5225](#). Freely accessible. [Bibcode:2013ApJS..208...20B](#). [doi:10.1088/0067-0049/208/2/20](#).

[15]. Lawrence Rudnick, Shea Brown, and Liliya R. Williams. Extragalactic Radio Sources and the *WMAP* Cold Spot // [The Astrophysical Journal](#), 671:40-44, 2007 December 10 © 2007. [The American Astronomical Society](#).

[16]. Wilkinson Microwave Anisotropy Probe. From Wikipedia, the free encyclopedia. - https://en.wikipedia.org/wiki/Wilkinson_Microwave_Anisotropy_Probe; <https://uk.wikipedia.org/wiki/WMAP>.

[17]. Active galactic nucleus. https://en.wikipedia.org/wiki/Active_galactic_nucleus

[18]. Wang, J.M.; Du P.; Baldwin J.A.; Ge J-Q.; Ferland G.J.; Ferland, Gary J. Star formation in self-gravitating disks in active galactic nuclei. II. Episodic formation of broad-line regions. //

The Astrophysical Journal. - 2012. 746 (2): 137–165. [arXiv:1202.0062v1](https://arxiv.org/abs/1202.0062v1). [Bibcode:2012ApJ...746..137W](https://bibcode.org/2012ApJ...746..137W).
[doi:10.1088/0004-637X/746/2/137](https://doi.org/10.1088/0004-637X/746/2/137).

[19]. Roger G. Clowes Kathryn A. Harris Srinivasan Raghunathan Luis E. Campusano Ilo-
na K. Söchting Matthew J. Graham. A structure in the early Universe at $z \sim 1.3$ that exceeds the
homogeneity scale of the R-W concordance cosmology // Monthly Notices of the Royal Astro-
nomical Society, Volume 429, Issue 4, 11 March 2013, Pages 2910–2916,
<https://doi.org/10.1093/mnras/sts497>.

[20]. Petro O. Kondratenko. On the energy flows in the Universe // Visnyk Sumskogo uni-
versitetu. Ser. Phys., Matem., Mech. - 2007. - No 1. - P. 139-144 (in Ukrainian). (П.О. Кондра-
тенко. Про енергетичні потоки у Всесвіті // Вісник Сумського державного університету,
сер. фіз., мат., мех.).

[21]. N.A. Kozyrev. Sources of stellar energy and the theory of the internal structure of
stars. // Proceedings of the Crimean Astrophysical Observatory. 1948, V.2, P.3-43. (in Russian).

[22]. Petro O.Kondratenko. Model of the Universe Creation with Minimal Initial Entropy.
Fundamental Interactions in the Universe / LAMBERT Academic Publishing. - 2017. – 130 p.

Створення та еволюція Галактики в моделі Всесвіту з початковою мінімальною ентропією

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

Анотація

В даній статті на підставі моделі створення Всесвіту з початковою мінімальною ентропією розглянута будова спіральних галактик і зокрема галактики Чумацький шлях. При цьому показано, що Галактика від часу народження Всесвіту розширюється за рахунок розширення простору з постійною швидкістю ~ 1100 м/с, а її форма так еволюціонує, що в даний час швидкості орбітального руху зірок в межах галактичного диску виявляються наближено однаковими. В центрі Галактики внаслідок розвитку хаосу, викликаного великою густиною зірок, формується сферична область з постійною густиною матерії, внаслідок чого період обертання навколо центра Галактики в цій частині Галактики виявляється величиною постійною для всіх зірок. Внаслідок хаосу в русі зірок в центрі Галактики, який тривав обмежений час через мільярди років після народження Всесвіту, відбувалося зіткнення зірок, в результаті чого в центрі Галактики формувалася чорна дірка чи кілька чорних дірок. В формуванні гало задіяні два процеси. Перший з них проявився відразу після народження галактики за рахунок розпаду атомних ядер в зародках зірок. Другий процес пов'язаний з розвитком хаосу в центральній частині Галактики, при якому за межі галактики викидалися верхні шари взаємодіючих зірок. Поглинання речовини центральною чорною діркою спричинює викидання з полюсів чорної дірки Скалярного Поля, яке породжує потоки швидких частинок, які живлять пузирі Фермі. Галактичні рукави різної потужності і центральні перемички виникли парами внаслідок поглинання центральною чорною діркою легших чорних дірок. При цьому надлишкова кінетична енергія формує потоки Скалярного Поля, яке в свою чергу формує галактичні рукави і центральні перемички. Конфігурація галактичних рукавів зберігається незмінною, оскільки ударні хвилі не пов'язані з орбітальним рухом зірок навколо центра галактики.

Ключові слова: еволюція галактики, чорні дірки, гало, механізм створення галактичних рукавів, пузирі Фермі.

Вступ

В моделі Всесвіту з початковою мінімальною ентропією показано, що наш чотири-вимірний Всесвіт є частиною Супер-Всесвіту, представленого розшарованим простором [1]. Шари Супер-Всесвіту – це нульвимірний простір (фундаментальна багатовимірна сфера), одновимірний простір, двовимірний простір і тривимірний простір. Всі названі

простори (крім нульвимірних) являються бранами просторів, розмірність яких на одиницю вища.

Весь Супер-Всесвіт створюється одночасно. Проте, його заповнення речовиною відбувається постадійно. Через нульвимірний простір входить Скалярне Поле, яке несе інформацію про всі фізичні взаємодії і здатність створювати речовину і поля у всіх шарах Супер-Всесвіту. Звідси випливає, що розмірність багатовимірної сфери, яка відповідає розмірності Скалярного Поля, повинна включати всі виміри одновимірних, двовимірних і тривимірних просторів, а також часовий та інформаційний виміри. В роботі [1] показано, що Супер-Всесвіт, а отже і фундаментальна багатовимірна сфера має 14 вимірів.

Спочатку Скалярне Поле заповнює одновимірний простір, в якому локалізуються діони (частинки, які мають одночасно електричні і магнітні заряди). Ці діони виявилися частинкам Планка. Після цього заповнюється частинками двовимірний простір. Цими частинками є відомі на даний час кварки двох типів. І лише через час $\Delta t = 3 \cdot 10^{-5}$ с починає заповнюватись тривимірний простір частинками тривимірного простору.

Швидкість заповнення просторів частинками однакова і постійна в часі, а радіус брани відповідних просторів розширюється зі швидкістю світла. Тому в процесі еволюції Супер-Всесвіту концентрація діонів залишається постійною, концентрація і густина частинок в двовимірному просторі зменшується обернено пропорційно часу існування Супер-Всесвіту T_U , а в тривимірному просторі – обернено пропорційно квадрату часу T_U .

Оскільки Скалярне Поле не є носієм зарядів, то сумарний заряд створених ним частинок у всіх просторах зокрема дорівнює нулю.

Згідно з моделлю Всесвіту з початковою мінімальною ентропією Скалярне Поле має здатність відразу народжувати пари нейтронів (бінейтрони) в синглетному стані. Речовина, що народжується в тривимірному просторі, з самого початку має фрактальну структуру. При цьому кожен елемент цієї структури (майбутня зірка) швидко обертається. Зірки відразу об'єднані в майбутні галактики. З розширенням простору маси зірок збільшуються з постійною швидкістю. Розміри зірок і галактики в цілому збільшуються. Проте, радіус зірки збільшується з часом пропорційно до кубічного кореня з часу, а відстань між зірками пропорційно до часу. Тому зірки віддаляються одна від одної.

Якщо взяти за основу час існування Всесвіту 13,25 млрд. років ($4,18 \cdot 10^{17}$ с) [1], а сучасний радіус Галактики Чумацький Шлях 50 тисяч світлових років ($4,73 \cdot 10^{20}$ м) [2-5]. то легко підрахувати, що величина радіуса Галактики збільшується зі швидкістю 1132 м/с, що в точності відповідає швидкості розширення простору в межах Галактики. Відмітимо, що за сучасними оцінками [2] величина радіуса Галактики збільшується зі швидкістю близько 500 м/с, що за порядком величини збігається з нашими розрахунками.

При створенні Галактика має форму диска. З часом ця форма еволюціонує, збільшуючи середню густину речовини ближче до центру за рахунок гравітаційної взаємодії між зірками в межах Галактики. Крім того, гравітаційна взаємодія спричинює збільшення товщини диску [4,5]. Деталізуємо згадану еволюцію.

Рух зірок в дископодібній галактиці

Отже, модель створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією вимагає, щоб на початку існування Галактики вона мала дископодібну форму. Оскільки всі зародки зірок мають великий момент імпульсу, то логічно припустити, що відповідний момент імпульсу протилежного напрямку має група зірок, яка складає масу Галактики.

Якщо початковий диск був тонким з постійною густиною зародків зірок ($\rho_1(r) = \text{const}$) в певний момент часу t_1 , то маса зародку Галактики в цей момент була

$$M_1 = \pi R_1^2 \rho_1$$

Ми вже звернули увагу, що радіус Галактики збільшується у відповідності зі швидкістю розширення простору. Проте, гравітаційна взаємодія між зірками, маси яких постійно збільшуються, приводить до еволюції форми галактичного диску, внаслідок чого середня густина зірок буде збільшуватись по мірі наближення до центру Галактики і, крім того, буде постійно збільшуватись товщина диску [4,5].

В науковій літературі на підставі астрономічних спостережень далеких галактик зроблено висновок, що спочатку Галактика мала форму диска, а з часом створювалось потовщення в центрі Галактики і формувалася балдж за рахунок створення нових зірок [6,7]. Про механізми народження нових зірок нічого не сказано. Відмітимо, що результати астрономічних спостережень, описані в [6,7], відповідають моделі Всесвіту з мінімальною початковою ентропією.

Для проведення розрахунків перейдемо від дискретного розміщення маси в просторі до неперервного.

Припустимо, що установиться така форма галактичного диску, при якій в довільний момент часу маса dm зірок, що входить в прошарок шириною dr на відстані r від центра Галактики, є однаковою для всіх відстаней r . В такому разі

$$\frac{dm}{dr} = \text{const} = 2\pi\rho_2(r) \cdot r = A, \quad (1)$$

де $\rho_2(r)$ - середня густина речовини (на одиницю площі) на відстані r , причому

$$\rho_2(r) = \frac{A}{2\pi r}. \quad (2)$$

Отже, ми розглядаємо ідеалізований випадок, коли густина речовини залежить лише від радіуса r .

В такому разі маса Галактики радіуса R_G

$$M_G = \int_0^{R_G} \rho_2(r) \cdot 2\pi r \cdot dr = AR_G \quad (3)$$

Звідси $A = M_G/R_G$, а маса центральної частини цього диска з радіусом R

$$M(R) = AR = M_G R/R_G. \quad (4)$$

Якби галактичний диск був сформований так, що $\rho = B/r^2$, тоді

$$M(R) = \int_{r_0}^R \frac{2\pi B}{r} dr = 2\pi B \cdot \ln \frac{R}{r_0}, \quad (5)$$

де r_0 – мінімальна відстань від центра Галактики, яку необхідно ввести при переході від дискретного до неперервного розподілу маси.

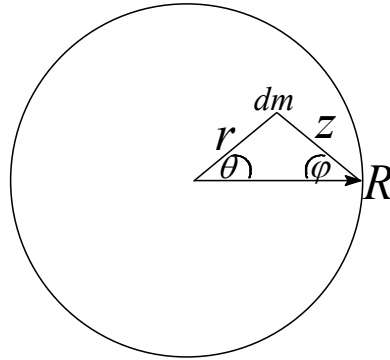


Рис.1. До розрахунку сили, що діє на відстані R від центру Галактики.

Тепер розглянемо сили, які діють на зірки, притягуючи їх до центру Галактики.

Зрозуміло, що в ідеалізованій моделі сила, що діє на елемент маси на відстані R від центра, буде направлена строго на центр Галактики.

Розглянемо проекцію напруженості гравітаційного поля на радіус R , що діє з боку елемента маси $dm = \rho r dr d\theta$, розташованого на відстані r від центра під кутом θ до радіуса R (рис.1). В такому разі величина напруженості визначиться за загальною формулою (постійні величини перед інтегралом записувати не будемо):

$$I_k(R) = \int_0^R \int_0^\pi \frac{r^{1-k}(R-r \cdot \cos\theta) dr d\theta}{(R^2+r^2-2Rr \cdot \cos\theta)^{3/2}} \quad (6)$$

Величина k відображає залежність густини від радіуса: $\rho = C_k/r^k$, де $C_k = \text{const}$.

В формулі (6) ми знехтували вкладом сили від маси зірок за межами радіуса R . Проте, вклад цієї сили несуттєво змінить функціональну залежність $I_k(R)$.

При проведенні процедури інтегрування потрібно пам'ятати, що в дискретному просторі сила, що діє на зірку з номером i , буде визначена за формулою

$$\vec{F}_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N \frac{Gm_i m_j}{r_{ij}^2} \vec{e}_{ij}, \quad (7)$$

де \vec{e}_{ij} - одиничний вектор, направлений вздовж r_{ij} .

Отже, зірка сама себе не притягує до Галактики. Звідси випливає, що і в інтегралі (6) не можна використовувати точку, яка робить знаменник нулем.

Вводячи в інтегралі (6) заміну змінних $x = r/R$, величину напруженості гравітаційного поля запишемо у вигляді

$$E_k(R) = D_k/R^k, \quad (8)$$

де $D_k = \text{const}$.

При $k = 0$, $\rho = \text{const}$, величина напруженості гравітаційного поля не залежить від відстані. При $k > 0$ ця величина зменшується з відстанню згідно з формулою (8).

Рух зірки на відстані R від центра Галактики опишеться формулою

$$\frac{M_\odot v^2}{R} = M_\odot D_k / R^k \quad (9)$$

При такому розподілі густини зірок знайдемо орбітальну швидкість руху зірки, яка знаходиться на відстані R від центра Галактики,

$$v^2 = D_k R^{1-k}. \quad (10)$$

З формули (10) випливає, що при $k = 0$ швидкість зірки буде збільшуватись зі збільшенням відстані R ($v \sim \sqrt{R}$), і період обертання зірки навколо центра Галактики буде пропорційним до \sqrt{R} . При $k = 1$ величина швидкості зірки не залежить від відстані R . В такому разі період обертання зірки буде пропорційним до радіуса орбіти R .

В давні часи, коли відстань між зірками була на кілька порядків меншою, а їхня маса достатньо виросла, гравітаційна взаємодія між ними спричинила зміну траєкторії руху зірок в Галактиці, що привело до збільшення товщини галактичного диска. З розширенням простору товщина галактичного диска збільшується. З'являється проекція сили, направлена перпендикулярно до площини диска. В напрямку цієї сили з'являється і рух зірки, який буде нагадувати коливальний процес.

Випадок $k = 1$ важливий в тому плані, що отримана незалежність швидкості руху зірки від відстані до центра Галактики якісно відповідає даним спостереження [4,8,9].

Концентрація зірок в Галактиці

Виходячи з оцінки величини маси Галактики [3], знайдемо ефективну величину кількості зірок в ній

$$N_G = M_G/M_\odot = \int_0^{R_G} n(r) \cdot 2\pi r \cdot dr = \frac{R_G A}{M_\odot} = 6.82 \cdot 10^{11}, \quad (11)$$

де

$$n(r) = \frac{\rho(r)}{M_\odot} = \frac{A}{2\pi r M_\odot} = \frac{N_G}{2\pi r R_G} = \frac{6.82 \cdot 10^{11}}{6.28 \cdot 50000 \cdot r} = \frac{2.17 \cdot 10^6}{r} \quad (12)$$

концентрація зірок (на квадратний світловий рік).

$$\text{Звідси } A = \frac{N_G M_\odot}{R_G} = 6.82 \cdot 10^{11} \cdot 1.99 \cdot \frac{10^{30}}{50000} = 2.714 \cdot 10^{37} \text{ кг/св.рік}$$

При $r = R_G$ концентрація зірок $n(R_G) = 43.4$ зірки/(св. рік)².

Враховуючи той факт, що товщина диску складає близько 1000 світлових років [4,5], ми отримаємо об'ємну густину зірок $0,0434$ зірки/(св. рік)³. Отже, на одну зірку припадає об'єм $1/0,0434 = 23$ (св. роки)³, а середня відстань між зірками складе $2,85$ св. роки. Той факт, що в області локалізації Сонячної системи відстань між зірками в кілька разів більша, легко пояснюється тим, що Сонячна система знаходиться між галактичними рукавами *Стрільця* та *Персея*, де концентрація зірок суттєво понижена.

З іншого боку, при $r = 0.5$ св. року отримуємо $n(0,5) = 4,34 \cdot 10^6$ зірки/(св. рік)². При цьому об'ємна густина складе $4,34 \cdot 10^3$ зірки/(св. рік)³, а середня відстань між зірками буде $0,061$ світлового року, що лише на 2 порядки перевищує відстань від Сонця до Нептуна. Якщо взяти період $(0,1 \div 0,3) \cdot T_U$, то звичайним було критичне наближення між зірками і розвиток хаосу в центральній частині Галактики. Це був період бурхливої еволюції в формуванні центральної частини Галактики. Хаос спричинив зміну орбіти зірок і виведення їх за межі галактичного диска, а також перетворення центральної частини Галактики на сферу.

Сферична форма центра Галактики

Бурхлива еволюція нагадує повний хаос в русі зірок, наслідком якого може виникнути рух зірки до центру Галактики. Це спричинить зіткнення і злипання зірок, при якому результуюча маса зірки зростає значно швидше, ніж від народження нової речовини [1]. При цьому зірки еволюціонують до стану чорної дірки. Одночасно відбувається викидання великих мас речовини за межі зірки і відбувається формування великих хмар космічного газу і пилу. Зрозуміло, що з наближенням до центру Галактики ймовірність утворення чорної дірки зростає. Тому чорна дірка формується перш за все в центрі Галактики. З віддаленням від центру створення чорних дірок стає малоймовірним. Не виключено, що існують випадки, коли в галактиці формується лише одна чорна дірка.

Відзначимо, що в [10] описується хаос, який повинен існувати в період від 3,6 до 8 млрд. років від народження Всесвіту. Наслідком цього хаосу було створення спіральних галактичних рукавів, таких як в галактиках Чумацький Шлях або Андромеда.

Припустимо, що в цій області реалізується умова, при якій середня об'ємна густина речовини $\rho_3(R)$ є величиною постійною. Тоді швидкість руху зірки навколо центра мас визначиться з умови:

$$\frac{M_{\odot}v^2}{r} = \frac{GM(r)M_{\odot}}{r^2} = \frac{4\pi\rho_3GM_{\odot}}{3r^2} \cdot r^3 = \frac{4\pi\rho_3GM_{\odot}}{3} \cdot r.$$

Звідси

$$v = r\sqrt{4\pi\rho_3G/3}. \quad (13)$$

При цьому період обертання зірки навколо центра

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \sqrt{\frac{3\pi}{\rho_3 G}} = \text{const}. \quad (14)$$

Такий результат нагадує обертання зірки навколо власної осі, де всі її частини мають наближено однаковий період обертання. У випадку центра Галактики, що має сферичну форму, такої осі немає і зірки рухаються майже незалежно на своїх орбітах¹.

В такому разі траєкторії зірок між собою будуть перетинатися. Стационарний стан може бути досягнутим лише завдяки повній синхронізації траєкторій, яка досягається після завершення бурхливої еволюції Галактики. Проте і в цьому випадку взаємодія між зірками буде впливати на форму траєкторії руху зірок.

Якби ж сферична форма центра Галактики сформувалася без бурхливої еволюції з дископодібної форми, де залежність густини зірок від відстані до центра Галактики описувалась формулою

$$\rho = \frac{A}{2\pi r},$$

тоді при переході до сферичної форми ми отримали б розподіл густини:

$$\rho = \frac{3B}{4\pi r^2}.$$

Тут константа $B = M(r)/(3r)$. В такому разі швидкість руху зірок на орбіті навколо центра Галактики була б постійною:

$$v^2 = \frac{GM(r)}{r} = 3GB = \text{const}.$$

¹ Наявність осі в галактичному диску та осі обертання в центральній чорній дірці в даному випадку не впливає на траєкторію зірок в центральній частині галактики.

Порівняння отриманих результатів з даними спостереження [4,8,9] показує, що реалізується наближено перший варіант розподілу зірок в сферичній області Галактики, внаслідок чого швидкість зірок збільшується з відстанню.

Після вирівнювання густини розподілу зірок з відстанню їхнє злипання стає малоімовірним внаслідок розширення простору і збільшення відстані між зірками. Отже, існує певний проміжок часу, який починається через мільярди років після народження Всесвіту і може складати мільярди років. В цей період серед зірок в центрі Галактики може народитися чорна дірка чи навіть кілька чорних дірок [4]. Умови для виникнення чорної дірки в перший мільярд років від народження Всесвіту відсутні.

Такий висновок відповідає результатам недавно проведених астрономічних досліджень [11], направлених на виявлення малих чорних дірок, існування яких передбачає Стандартна модель народження Всесвіту з сингулярності [12]. Ці дослідження не виявили наявності малих чорних дірок, підтверджуючи помилковість висновків, які ґрунтуються на Стандартній моделі.

Оскільки в сферичній області Галактики швидкість зірок зменшується зі зменшенням відстані до центра Галактики, це приводить до того, що зірки, орбіти яких знаходяться на критичній відстані від центра Галактики, будуть поглинатися центральною зіркою чи чорною діркою. Тому найбільшу масу серед чорних дірок буде мати центральна чорна дірка [4].

Незважаючи на вирівнювання густини зірок в сферичній області, взаємодія між ними не зникає, внаслідок чого існує можливість поповнення зірками критичної області в околі центральної чорної дірки і, як наслідок, захоплення їх чорною діркою. Цей процес повинен існувати постійно від часу створення чорної дірки. В даний час маса центральної чорної дірки складає $4,31 \cdot 10^6$ сонячних мас [4,13].

Гало

Гало – це невидима частина Галактики, яка має сферичну форму. Радіус цієї сфери перевищує в кілька разів радіус самої Галактики [14,15]. Гало складається з розрідженого газу, масивних тіл, а також зірок, які містять лише легкі атоми.

Дослідження гало Туманності Андромеда за допомогою космічного апарату «Габбл» [14,15] дозволило зробити висновок, що в гало входять лише старі зірки з віком 11–13,5 млрд. років та 6–8 млрд. років. Будь-які прояви зоряної активності в гало надзвичайно рідкісні.

Для розуміння природи гало звернемо увагу на модель створення сонячної системи [16] у Всесвіті з мінімальною початковою ентропією. Згідно з цією моделлю активний ро-

зпад надважких атомних ядер в зародку зірки приводить до викидання електронів, протонів, а також ядер гелію та літію за межі зародку. А оскільки навколо зародку сформувалось магнітне поле, заряджені частинки рухаються по замкнутих траєкторіях, повертаючись в точку, де були створені. Збільшення маси викинутих частинок, яке ефективно відбувається в початкові моменти еволюції зірок, збільшує радіус траєкторії, внаслідок чого навколо зародку зірки з'являються супутники з легких частинок, маса яких з часом росте. При цьому ці частинки не можуть містити важких атомних ядер. Так формується хмара Оорта. Орбіта цієї хмари близька до екваторіальної площини зародку зірки.

Аналогічний процес буде відбуватись і у випадку зародку Галактики. І в початковому галактичному магнітному полі будуть формуватись хмари легких атомів та атомних ядер. Оскільки атомні ядра викидаються з зародку Галактики з достатньо великою швидкістю, то результуючий радіус гало повинен бути в кілька разів більший за радіус галактичного диска, який розширюється виключно за рахунок розширення простору. Первинна орієнтація орбіти цієї хмари буде близькою до площини Галактики.

На другому етапі, коли в центрі Галактики домінують процеси хаосу, зірки наближались одна до одної, спричинюючи зміну траєкторії руху, а також викидаючи в космічний простір великі маси речовини з верхніх шарів зірок. Отже, викидалися легкі атоми і досить масивні об'єкти, що склалися з легких атомів.

Як частинки першого покоління, так і частинки другого покоління, скоріше за все, мали витягнуту еліптичну орбіту, час від часу наближаючись до центру Галактики, де продовжувалися процеси хаосу. Останнє спричинювало зміну орбіти цих частинок, в результаті чого формувалось сферичне гало. Коли активні процеси хаосу в центрі Галактики завершилися, завершилося і формування гало та об'єктів у ньому. Такий механізм формування гало спричинив той факт, що всі зірки в ньому достатньо старі і, крім того, не містять важких хімічних елементів.

Галактичні рукави

Що нам відомо про галактичні рукави? В дисках галактик, подібних до нашої, є найпомітніші утворення - спіральні гілки (або рукави). Уздовж рукавів в основному зосереджені наймолодші зірки, багато розсіяних зоряних скупчень і асоціації, а також ланцюжки щільних хмар міжзоряного газу, в яких продовжують утворюватися зірки. У спіральних гілках велика кількість змінних і спалахуючих зірок, у них найчастіше спостерігаються вибухи деяких типів наднових. Галактичне магнітне поле, яке пронизує весь газовий диск,

також зосереджене головним чином у рукавах. Кожен спіральний рукав Галактики наближено описує логарифмічну спіраль із нахилом приблизно 12° .

Сонячна Система розташовується в зручному, тихому і затишному місці між рукавами Стрільця і Персея в області, іменованої рукавом Оріона.

Давайте уважніше подивимося на галактичні рукави. Перш за все кидається у вічі симетрія рукавів, тобто можна повернути картинку на 180° і отримати ту ж структуру рукавів. Рукаву Щита-Центавра відповідає рукав Персея, рукаву Стрільця відповідає рукав Лебедя тощо. Крім того, галактичні рукави ніколи не виходять за межі галактики.

Зрозуміло, що таку високу симетрію галактичних рукавів неможливо описати, виходячи з міркувань про існування хаосу [10]. І ніякі флуктуації не забезпечать появу симетричних утворень.

Для розуміння процесів виникнення галактичних рукавів давайте послідовно розглянемо деякі спрощені моделі еволюції об'єктів у Галактиці.

Коли зірка має достатньо велику масу, а її еволюція привела до того, що внутрішній тиск не стримує її колапсу, відбувається фазовий перехід, який полягає, перш за все, у швидкому зменшенні радіуса зірки. При цьому виконується закон збереження енергії: збільшення за абсолютною величиною потенціальної енергії взаємодії між частинками зірки дорівнює збільшенню кінетичної енергії частинок зірки. Проте, для центральносиметричних об'єктів існує закон (теорема віріалу), згідно з яким в стаціонарному стані кінетична енергія повинна дорівнювати половині потенціальної енергії з протилежним знаком. Отже, виникає великий надлишок кінетичної енергії.

При стисканні зірки густина речовини в центральній її частині постійно збільшується і виявляється завжди більшою, ніж на периферії. Коли густина в центрі досягне густини ядерної речовини, вона більше не буде збільшуватись, формуючи ядро майбутньої нейтронної зірки. При цьому радіус нейтронного ядра буде збільшуватись, а область речовини з підвищеною кінетичною енергією буде зміщуватись за межі нейтронного ядра, продовжуючи нарощувати кінетичну енергію. На певному етапі такої еволюції відбувається вибух зірки, тобто надлишкова кінетична енергія скидає з зірки верхні її шари, залишаючи майже неушкодженою центральну частину, яка стає нейтронною зіркою.

Другий процес, вартий уваги в даному розділі, це поглинання чорною діркою звичайної зірки. При зустрічі зірки з чорною діркою її речовина перш за все витягується в екваторіальній області чорної дірки, охоплюючи її кільцем. Оскільки ми маємо справу з

² Розглядаючи форму галактичних рукавів в різних галактиках [17], легко помітити, що ця форма далеко не завжди описується логарифмічною спіраллю. В тій частині галактичного рукава, яка знаходиться на периферії галактики, часто спостерігається не віддалення, а наближення рукава до центра галактики. В Галактиці Чумацький Шлях [3] цей факт теж помічений.

глибокою гравітаційною ямою, скоріше за все повинні існувати енергетичні рівні, подібні до атомних. В такому разі пониження енергії масивного кільця навколо чорної дірки повинно супроводжуватись видимим випромінюванням та викиданням газів одночасно з усього кільця. Останнім етапом буде поглинання речовини кільця чорною діркою. При такому процесі знову виникає надлишок кінетичної енергії речовини, поглинутої чорною діркою. Отже, слід чекати викидання речовини чи енергії чорною діркою. Оскільки поглинається речовина в екваторіальній області, що забезпечує циліндричну симетрію системи, то виділення речовини чи енергії повинно відбуватись з полюсів чорної дірки чи симетричним чином з екваторіальної області.

Можна заперечити, що речовина не може покинути чорну дірку. В такому разі давайте розглянемо можливість висвітлювання зайвої енергії з полюсів чорної дірки. Уявимо, що висвітлювання електромагнітних хвиль з частотами ν_0 відбувається з гравітаційної поверхні чорної дірки вздовж її радіуса. В цьому випадку можна записати рівняння:

$$\frac{GM_b m_p}{r^2} dr = \frac{GM_b h\nu}{c^2 r^2} dr = d(h\nu), \quad (15)$$

де M_b – маса чорної дірки, m_p – маса фотона.

Інтегрування від r_g до ∞ дає

$$\int_{r_g}^{\infty} \frac{GM_b}{c^2 r^2} dr = \frac{1}{2} \int_{r_g}^{\infty} \frac{r_g}{r^2} dr = \int_{\nu_0}^{\nu} \frac{d\nu}{\nu} \quad (16)$$

Отримаємо

$$2 = \ln\left(\frac{\nu_0}{\nu}\right), \quad (17)$$

тобто частота електромагнітної хвилі зменшиться лише в $e^2 = 7.39$ раз.

Проте, в такому разі залишається одна нестиківка: порушується симетрія процесів у часі. Справа в тому, що поглинається речовина, а випромінюється електромагнітна хвиля, яка, в принципі, може породити лише пару частинка-античастинка, які знову анігілюють. Отже, енергія електромагнітної хвилі лише буде розсіюватись, залишаючись електромагнітною хвилею.

Щоб вийти з ситуації, до якої привели роздуми над процесами, і повернути речовину в простір, потрібно припустити, що випромінюється насправді не електромагнітна хвиля, а Скалярне Поле [18]. Оскільки Скалярне Поле спроможне створити речовину, то ми повернемося до початкового стану: поглинулася речовина і випромінилась в кінцевому рахунку речовина. Такий механізм дозволить зрозуміти процес випромінювання гарячої речовини і енергії на певній відстані з полюсів чорної дірки, який спостерігається в астро-

номічних дослідженнях (див. статтю [19] і посилання в ній). Це випромінювання живить пузири Фермі [20].

Нарешті ми підійшли до розгляду механізму формування галактичних рукавів.

Йде мова про поглинання центральною масивною чорною діркою менших чорних дірок, внаслідок чого виникають ударні хвилі [21], які створюють галактичні рукави.

Ми вже зрозуміли, що при взаємодії зірки з чорною діркою сформується диск в екваторіальній частині чорної дірки. На відміну від цього випадку контактна взаємодія між двома чорними дірками не зможе розтягнути меншу чорну дірку в диск навколо масивної чорної дірки. З'явиться вісь симетрії, яка з'єднує центри мас двох чорних дірок. Потім відбудеться поглинання масивною чорною діркою легкої дірки. Як і в попередніх випадках, при зближенні і об'єднанні чорних дірок виникне великий надлишок кінетичної енергії, рівний половині зміни потенціальної енергії. Оцінимо зміну величини потенціальної енергії:

$$\Delta E_p = \frac{GM_1M_2}{r_{g1}} = \frac{1}{2}M_2c^2 \quad (18)$$

Тут M_1 – маса масивної чорної дірки, M_2 – маса малої чорної дірки. При цьому вважається, що при захопленні малої чорної дірки масивною відстань між їхніми центрами буде дорівнювати гравітаційному радіусу масивної чорної дірки. Крім того, для визначення гравітаційного радіуса чорної дірки використана не релятивістська, а класична формула.

З формули (18) випливає, що надлишок кінетичної енергії при об'єднанні чорних дірок складе приблизно четверту частину маси легкої дірки. Ось така величина енергії повинна виділитися при об'єднанні чорних дірок. Результат **новий і несподіваний**, проте він пояснює процес створення галактичних рукавів.

Ми звернули увагу на існування осі симетрії при взаємодії двох чорних дірок. Крім того, варто відмітити, що імпульс системи був близький до нуля, а момент імпульсу, який відповідав обертанню малої дірки навколо великої в момент їхнього об'єднання, міг бути великим. Як наслідок, об'єднання двох чорних дірок зумовить народження двох ударних хвиль [21], тобто, викидання двох рівних за величиною потоків Скалярного Поля, які характеризуються компонентами руху: радіальним в екваторіальній площині, та азимутальним. Співвідношення між азимутальною та радіальною швидкостями потоків буде визначати тангенс кута логарифмічної спіралі галактичних рукавів.

Різні форми галактичних рукавів на даний момент добре систематизовані [17]. Розглядаючи камертон Габбла, можна помітити, що в еліптичних галактиках E0 – E7 ще не створена жодна чорна дірка, або створена лише одна легка чорна дірка. В галактиках SBa і

SBb відбулося об'єднання легкої чорної дірки з центральною масивною чорною діркою. Причому в обох випадках азимутальна проекція швидкості речовини в галактичних рукавах значно перевищує радіальну проекцію. У випадку галактики SBc ситуація протилежна, тобто, радіальна проекція швидкості суттєво перевищує азимутальну. При цьому центральна перемичка колінеарна до галактичного рукава. Тому її не видно. На цьому прикладі чітко видно, що гравітаційне поле галактики впливає на форму галактичних рукавів.

Якщо маса малої чорної дірки складала 10^5 сонячних мас, то сформовані дві ударні хвилі нестимуть по 12500 сонячних мас речовини. Такі потоки дійсно будуть видимі як могутні галактичні рукави. Вони будуть спроможними забезпечити досить велике магнітне поле в галактичних рукавах і спричинити активні процеси еволюції речовини в межах галактичних рукавів. Подібні властивості галактичних рукавів здатні забезпечити процеси поглинання масивною чорною діркою легких (10^4 чи навіть 10^3 сонячних мас) чорних дірок). Зрозуміло, що в цих випадках потужність галактичних рукавів буде значно нижчою. І такі галактичні рукави дійсно спостерігаються. Сильною парою галактичних рукавів є рукави Щита-Центавра та Персея, суттєво слабшими є рукави Лебедя та Стрільця, і зовсім слабкими є два 3-кілопарсекові рукави. При цьому одночасно зі спіральними рукавами утворюється центральна перемичка.

Варто відзначити ще одну особливість створення галактичних рукавів. Справа в тому, що з масивної чорної дірки випромінюється лише Скалярне Поле, яке несе з собою велику енергію. Через деякий час Скалярне Поле породить речовину, починаючи з бінейтронів чи асоціатів бінейтронів. Отже, речовина галактичних рукавів народиться не відразу після випромінювання Скалярного Поля, а на деякій відстані від центральної чорної дірки. Внаслідок цього між початками галактичних рукавів з'явиться центральна перемичка нашої Галактики, довжина якої (~ 27000 св. років = $2,55 \cdot 10^{17}$ км [22,23]) суттєво перевищує діаметр масивної чорної дірки ($25,46 \cdot 10^6$ км [13]). Судячи з класифікації галактик, довжина центральної перемички і кількість галактичних рукавів в різних галактиках залежать від маси центральної чорної дірки та кількості поглинутих легких чорних дірок.

Здивування, на перший погляд, викликає занадто велика довжина центральної перемички нашої Галактики. Одним з варіантів пояснення цього феномену є віддалення початків галактичних рукавів від центру Галактики. За мільярди років існування галактичних рукавів таке віддалення (~ 13500 св. років) цілком можливе. Проте в такому разі центральна перемичка не повинна створюватись.

Інший варіант пов'язаний з властивостями і розмірністю Скалярного Поля³ [18]. Оскільки Скалярне Поле охоплює всі шари розшарованого простору Супер-Всесвіту, воно має можливість відразу після захоплення легкої чорної дірки важкою чорною діркою породити галактичні рукави на відстані в 13500 світлових років зі збереженням інформації про енергію і момент імпульсу речовини, породженою в галактичних рукавах. Крім того, така відстань дозволяє створити галактичні рукави з діаметром, значно більшим за діаметр масивної чорної дірки.

Отже, початок галактичних рукавів виявляється за межами центральної сферичної частини Галактики. В іншому випадку центральна частина могла бути зруйнованою.

Для пояснення механізмів створення центральної перемички і перенесення початку галактичних рукавів далеко за межі сферичної частини Галактики розглянемо прості приклади. Якщо ми візьмемо гальку і кинемо її горизонтально над поверхнею води, то побачимо, як вона багато разів відскакує від води поки не втратить своєї швидкості. Якщо ж гальку кинути над в'язкою рідиною чи гряззю, то помітимо що галька зробить слід на поверхні і зупинившись, потоне.

У випадку зі Скалярним Полем воно має можливість поширюватись в двовимірному просторі, кожна точка якого інформаційно пов'язана з делокалізованою точкою тривимірного простору. Таким чином, Скалярне Поле вмить перенесеться в точку народження галактичних рукавів, одночасно формуючи слід свого переміщення в тривимірному просторі.

І ще одна думка, яка виникає при розгляді властивостей галактичних рукавів. Складається враження, що вони мають незмінну конфігурацію в часі, як спиці в колесі, хоч на їхню форму і впливає гравітаційне поле галактики. Тобто, галактичний рукав має незмінну конфігурацію, оскільки ударна хвиля не пов'язана з орбітальним рухом зірок навколо центра галактики.. В такому разі буде зрозуміло, чому зірки при орбітальному русі навколо центра галактики з одного боку входять в область галактичного рукава, а з іншого виходять з нього. Оскільки центральна перемичка створюється одночасно з галактичними рукавами, то її конфігурація теж повинна залишатися постійною. Проте, вона створена як слід переміщення Скалярного Поля, а не в результаті ударної хвилі. В результаті центральна перемичка фактично стабілізує положення галактичних рукавів.

Існує хаотичний потік речовини до центральної чорної дірки, формуючи кільце з газу і пилу в екваторіальній площині чорної дірки. Одночасно існує захоплення речовини

³ Фундаментальний простір, через який входить Скалярне Поле, має 12 згорнутих просторових координат, одну часову та одну інформаційну. Скалярне Поле несе з собою енергію і програму створення Супер-Всесвіту і речовини в окремих шарах розшарованого простору. Тому після випромінювання Скалярного Поля масивною чорною діркою воно має можливість створити рукави в довільному місці, яке відповідає програмі.

чорною діркою. Як наслідок, частина речовини з кільця викидається у всі сторони в область галактичного диска. Якщо є існують центральні перемички, то речовина буде викидатись в основному по перемичках, як вода з переповненого басейну по річках. Такі струмені речовини будуть підживлювати галактичні рукави. А оскільки потік речовини в чорну дірку носить хаотичний характер, то струмені речовини в область галактичних рукавів будуть мати осцилюючий неперіодичний характер. Особливо великої амплітуди будуть досягати ці осцилюючі струмені, коли чорна дірка захоплює зірку.

Деякі інші властивості має процес випромінювання гарячої речовини і енергії з полюсів чорної дірки, який живить пузири Фермі. Ці потоки частинок занадто слабкі, щоб вплинути на структуру сферичної частини Галактики, тому вони створюються на відносно малій відстані від полюсів масивної чорної дірки, проте за межами критичної області, яка забезпечує можливість повернення гарячої речовини до чорної дірки. Крім того, не виключено, що вздовж центральної перемички в обох напрямках відразу існують потоки гарячої речовини одночасно з потоками, які живлять пузири Фермі.

Висновки

На підставі розгляду процесів створення та еволюція Галактики в моделі Всесвіту з початковою мінімальною ентропією зроблені наступні висновки.

1. При народженні Всесвіту відразу створюється зародок галактики у формі диску з постійною густиною речовини. Зародок галактики має фрактальну структуру, елементами якої є зародки зірок. Зародки галактики і зірок мають при створенні обертальний момент.

2. Діаметр галактики збільшується з часом виключно за рахунок розширення простору.

3. Збільшення маси та розміру зірок і галактики викликає зміну залежності середньої густини речовини від відстані до центра галактики, в тому числі і нашої Галактики. В центрі Галактики внаслідок розвитку хаосу, викликаного великою густиною зірок, формується сферична область з постійною густиною матерії, внаслідок чого період обертання навколо центра Галактики в цій частині Галактики виявляється величиною постійною. За межами сферичної області формується галактичний диск, в якому густина речовини залежить наближено обернено пропорційно від відстані до центра Галактики. Такий розподіл зірок в Галактиці спричинить слабку залежність швидкості зірок від відстані до центра Галактики.

4. Збільшення маси зірок з часом і гравітаційна взаємодія між ними спричинило збільшення товщини галактичного диска. При цьому з'явилася проекція сили, направлена перпендикулярно до площини диска.

5. Внаслідок хаосу в русі зірок в центрі Галактики відбувалося зіткнення зірок і об'єднання їхньої маси, внаслідок чого зірки еволюціонували до стану чорної дірки, яка формувалася перш за все в центрі Галактики. Умови для формування чорних дірок з'являються через мільярди років після народження Всесвіту і тривають обмежений час. Проте слабкий процес захоплення зірок центральною чорною діркою повинен існувати постійно.

6. В формуванні гало задіяні два процеси. Перший з них проявився відразу після народження галактики за рахунок розпаду атомних ядер в зародках зірок. Другий процес пов'язаний з розвитком хаосу в центральній частині Галактики, при якому за межі Галактики викидалися верхні шари взаємодіючих зірок. Обидва процеси спричинили народження в гало масивних об'єктів, в яких відсутні важкі хімічні елементи.

7. Поглинання речовини центральною чорною діркою спричинює викидання з полюсів чорної дірки потоків швидких частинок, які живлять пузирі Фермі.

8. Галактичні рукави різної потужності виникли парами внаслідок поглинання центральною чорною діркою легших чорних дірок. При цьому надлишкова кінетична енергія формує потоки Скалярного Поля, яке в свою чергу формує галактичні рукави. Одночасно з галактичними рукавами виникали і центральні перемички.

9. Конфігурація галактичних рукавів зберігається незмінною, оскільки ударні хвилі не пов'язані з орбітальним рухом зірок навколо центра галактики. Тому зірки з одного боку входять в область галактичного рукава, а з іншого боку виходять з нього.

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]. Ken Crawford. Is the Milky Way getting bigger? // Royal Astronomical Society. https://www.eurekalert.org/pub_releases/2018-04/ras-itm032918.php

[3]. Milky Way. From Wikipedia. / https://en.wikipedia.org/wiki/Milky_Way

[4]. Milky Way as a heavenly phenomenon // https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%83%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%A8%D0%BB%D1%8F%D1%85

[5]. The Milky Way - our galaxy. // <http://galspace.spb.ru/index63.html>

[6]. Ken-Ichi Tadaki, Reinhard Genzel, Tadayuki Kodama, [Stijn Wuyts](#), Emily Wisnioski, Natascha M Förster Schreiber, Andreas Burkert, Philipp Lang, Linda J. Tacconi, Dieter Lutz,

Sirio Belli, Richard I. Davies, Bunyo Hatsukade, Masao Hayashi, Rodrigo Herrera-Camus, Soh Ikarashi, Shigeki Inoue, Kotaro Kohno, Yusei Koyama, J. Trevor Mendel & 7 others. Bulge-Forming Galaxies with an Extended Rotating Disk at $z \sim 2$ // *Astrophysical Journal*. 10 Jan 2017. – V.834, Issue number 2, P. 1-10.

[7]. Ken-ichi Tadaki, Tadayuki Kodama, Erica J. Nelson, Sirio Belli, Natascha M. Förster Schreiber, Reinhard Genzel, Masao Hayashi, Rodrigo Herrera-Camus, Yusei Koyama, Philipp Lang. Rotating Starburst Cores in Massive Galaxies at $z = 2.5$ // *The Astrophysical Journal Letters*, 2017. V. 841: L25. [Number 2](#), (6pp), June 1 / <https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa7338> .

[8]. [Nick Choksi](#). Do all stars in a galaxy travel at the same speed? If so, why? // Dec 29 2016. - <https://www.quora.com/Do-all-stars-in-a-galaxy-travel-at-the-same-speed-If-so-why>

[9]. [M. J. Reid](#), [T. M. Dame](#). On the Rotation Speed of the Milky Way Determined from HI Emission // [arXiv.org](https://arxiv.org/abs/1608.03886) > [astro-ph](#) > arXiv:1608.03886 [astro-ph.GA].

[10]. The Universe today. Ultimate Guide to Viewing The Cosmos. / Foreword by Dr. Ramela Gay. - 240 pages / ISBN-10: 1624145442, ISBN-13: 978-1624145445; Why Do Galaxies Have Arms? <https://www.universetoday.com/110929/why-do-galaxies-have-arms/> Posted on [April 3, 2014](#) by David Dickinson with [Fraser Cain](#).

[11]. [Hiroko Niikura](#), [Masahiro Takada](#), [Naoki Yasuda](#), [Robert H. Lupton](#), [Takahiro Sumi](#), [Surhud More](#), [Toshiki Kurita](#), [Sunao Sugiyama](#), [Anupreeta More](#), [Masamune Oguri](#) & [Masashi Chiba](#). Microlensing constraints on primordial black holes with Subaru/HSC Andromeda observations // *Nature Astronomy* (2019), Published 01 April/ <https://doi.org/10.1038/s41550-019-0723-1>

[12]. Hawking, S. Gravitationally collapsed objects of very low mass. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **152**, 75–78 (1971).

[13]. [S. Gillessen](#), [F. Eisenhauer](#), [S. Trippe](#), [T. Alexander](#), [R. Genzel](#), [F. Martins](#), [T. Ott](#). Monitoring stellar orbits around the Massive Black Hole in the Galactic Center // [arXiv:0810.4674](https://arxiv.org/abs/0810.4674) [astro-ph]. 26 Oct 2008.

[14]. Heather Morrison: *Formation of the galactic halo*. Astronomical Soc. of the Pacific, San Francisco 1996, [ISBN 1-886733-13-9](#)

[15]. Philip A. Davis, Saul J. Adelman: *Hot stars in the galactic halo*. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1994, [ISBN 0-521-46087-5](#)

[16]. 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.

[17]. Binney, J. *Galactic Astronomy*. — Princeton : Princeton University Press, 1998. — [ISBN 9780691025650](#).

[18]. 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/>

[19]. [G. Ponti](#), [F. Hofmann](#), [E. Churazov](#), [M. R. Morris](#), [F. Haberl](#), [K. Nandra](#), [R. Terrier](#), [M. Clavel](#) & [A. Goldwurm](#). An X-ray chimney extending hundreds of parsecs above and below the Galactic Centre // *Nature*. 2019. - Volume 567, pages347–350.

[20]. H.-Y. K. Yang, M. Ruzkowski and E. G. Zweibel. Unveiling the Origin of the Fermi Bubbles // arXiv:1802.03890v1 [astro-ph.HE] 12 Feb 2018.

(https://www.researchgate.net/publication/323141378_Unveiling_the_Origin_of_the_Fermi_Bubbles)

[21]. S. Vladimirov, M. Karev. The structure of the galaxy // <http://www.poznavayka.org/uk/astronomiya-2/budova-galaktiki/> 7 March, 2018. (in Ukrainian)

[22]. Maxim Borisov. The form of the Milky Way was abnormal // 17.08.2005. - <https://graniru.org/Society/Science/m.93542.html>. (in Russian)

[23]. Devitt Terry. “Galactic survey reveals a new look for the Milky Way.” University of Wisconsin-Madison, 16 August 2005 / <https://news.wisc.edu/galactic-survey-reveals-a-new-look-for-the-milky-way/> . Accessed 16 August 2018.

PHYSICS AND MATHEMATICS

ПОЧАТКОВИЙ ПЕРІОД У СТВОРЕННІ ВСЕСВІТУ

Кондратенко Петро Олексійович

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

THE INITIAL PERIOD IN THE UNIVERSE CREATION

Kondratenko Petro O.

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

Анотація

В статті проведено аналіз початкового періоду створення Всесвіту, виходячи зі Стандартної моделі, а також з Моделі створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією. Показано, що Стандартна модель і її розвиток у формі теорії інфляції Всесвіту ґрунтуються на уявленнях, які суперечать законам фізики, і не пояснюють причини обертання речовини на всіх ієрархічних рівнях Всесвіту. Що стосується моделі створення Всесвіту з початковою мінімальною ентропією, то ця модель враховує всі закони фізики, ввівши до розгляду розшарований простір, який складається з чотирьох шарів з різною розмірністю: нульвимірний простір, одновимірний простір, двовимірний простір і тривимірний простір. Всі вказані простори об'єднані в єдиний Супер-Всесвіт, в якому між окремими просторами існує інформаційний зв'язок через делокалізовану точку. Крім того, всі ці простори об'єднує єдиний час. Всі вказані простори являються бранами просторів вищої розмірності, радіус яких збільшується з часом зі швидкістю світла. Через нульвимірний простір, який має 12 згорнутих просторових координат (фундаментальний простір) входить Скалярне Поле, яке несе з собою

програму (фундаментальний код) еволюції Всесвіту. Це поле по черзі заповнює всі наступні простори Супер-Всесвіту, породжуючи в кожному з них відповідні частинки: магнітні монополі в одновимірному просторі, кварки в двовимірному просторі та частинки в тривимірному просторі. Скалярне Поле відповідальне за обертання речовини на всіх ієрархічних рівнях Всесвіту, за процеси анігіляції, за масу всіх створених частинок, а також за видиме випромінювання зірок.

Ключові слова: моделі створення Всесвіту; розшарований простір; Скалярне Поле; маса частинок; обертання речовини; випромінювання зірок.

Відкриття розбігання галактик, здійснене Е.Габблом в 1929 році, а також теоретичні дослідження О.Фрідмана, які показали, що Всесвіт, заповнений тяжіючою речовиною, не може бути стаціонарним, спричинило розуміння того, що в далекому минулому наш Всесвіт мав дуже маленькі розміри, тобто, був момент народження Всесвіту. У зв'язку з цим на перший план висувається дослідження розширення Всесвіту і визначення його віку за тривалістю цього розширення. Виникло багато теорій народження Всесвіту. В основі сучасних теорій виникнення та еволюції Всесвіту лежать праці Г. Гамова, в яких досліджуються фізичні процеси, що відбувалися на різних стадіях розширення Всесвіту.

Виходячи з моделі Г. Гамова, вчені вважають, що спочатку Всесвіт перебував в умовах, які характеризуються наявністю високої температури й тиску в сингулярності, тобто в точці, у якій була зосереджена вся матерія. Ця модель названа Стандартною. Вважається, що ця модель підтверджена наявністю реліктового випромінювання [1-5].

Розширення матерії з сингулярності названо Великим Вибухом.

Звичайно, існують і альтернативні теорії народження та еволюції Всесвіту. В даній статті ми розглянемо для порівняння лише модель народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією [6,7].

Стандартна модель народження Всесвіту

Отже, в Стандартній моделі створення Всесвіту декларується, що початком створення Всесвіту була сингулярність, в якій була вміщена енергія, еквівалентна сучасній масі Всесвіту. При цьому температура Всесвіту в цій точці була дуже великою. Якщо діаметр точки сингулярності дорівнює нулю, то температура буде рівна безмежності. Якщо все-таки визнати, що початковий діаметр мав скінченні розміри (використовують в цьому випадку довжину Планка), тоді початкова температура матиме скінченну величину ($\sim 10^{28}$ К [8]). Надзвичайно великою буде і початкова ентропія такого Всесвіту.

Довжина Планка є фундаментальною величиною, при якій гравітаційний радіус частинки Планка дорівнює довжині Комптона. Для елементарних частинок довжина Комптона значно перевищує довжину Планка, а величина гравітаційного радіуса значно менша за довжину Планка. Якщо ж ми розрахуємо довжину Комптона для Всесвіту, який в сингулярності подібний до частинки малих розмірів зі складною внутрішньою структурою, то отримаємо величину $\lambda_c \sim 5 \cdot 10^{-93}$ м, що менше довжини Планка на 58 порядків. В той же час величина гравітаційного радіуса Всесвіту дорівнює $r_g \sim 7 \cdot 10^9$ св. років. Отже, Всесвіт при народженні виявляється всередині чорної діри [6,7]. Цей факт прихильники Стандартної моделі не беруть до уваги. Незважаючи на цей факт були проведені теоретичні дослідження [9], які показували, що при народженні Всесвіту внаслідок флуктуацій в розподілі речовини повинні були створюватись маленькі чорні діри. Отже, згідно з прийнятою моделлю велика чорна діра не створюється, а маленькі створюватись можуть! Парадокс. І таких маленьких чорних дір могло бути дуже багато (мільйони) в кожній галактиці. Для виявлення таких маленьких чорних дірок були проведені спеціальні астрономічні дослідження [10], які показали, що такі діри у Всесвіті відсутні. Цей факт є серйозним ударом по теорії гарячого початку Всесвіту.

З іншого боку, безмежна чи дуже велика початкова ентропія Всесвіту ($S_0 = 10^{88}$ [11]) буде стояти на заваді до створення галактик, зірок і планетних систем.

Що стосується фундаментальності довжини Планка, то існує точка зору [12-15], згідно з якою на малих відстанях повинні проявлятися додаткові просторові виміри, внаслідок чого планківська довжина не матиме чіткого фундаментального фізичного значення.

Не зважаючи на такі зауваження, вважається, що після такого початку розмір Всесвіту швидко збільшується, тобто відбувається Великий Вибух.

Оскільки одночасно з Великим Вибухом народжується і простір, в якому він відбувається, важливо було відповісти на питання: чому ми бачимо цей простір плоским і чому речовина та енергія в цьому просторі рівномірно розподілені? Для відповіді на ці питання була створена інфляційна модель Всесвіту. Згідно з цією моделлю Всесвіт з самого початку був створений в нестабільному стані (несправжній вакуум), який в пошуках стану істинного вакууму спричинив його швидке розширення. Внаслідок цього Всесвіт виявився значно більшим, ніж заповнена речовиною його частина.

Теорію інфляції започаткував Алан Гут (Alan H. Guth) в 1980 році [16]. Проте, з його моделі випливало, що розподіл матерії у Всесвіті може бути неоднорідним. Відразу після цього Андрій Лінде, а також Андреас Альбрехт і Пол Стейнхардт доповнили теорію А.Гута, так що вона забезпечувала однорідність в розподілі матерії у Всесвіті [17]. Розроблена А.Гутом модель стверджує, що розмір Всесвіту за рахунок скалярного поля подвоювався кожні 10^{-35} с і так тривало як мінімум до 10^{-32} с (іноді називають 10^{-34} с). Отже, подвоєння розмірів Всесвіту було не менше ніж 10^3 раз! Якщо швидкість розширення Всесвіту в перші 10^{-35} с сягала швидкості світла, то в момент $t = 10^{-32}$ с вона досягла $2^{1000} = 10^{301}$ швидкостей світла. В другому випадку швидкість розширення Всесвіту сягала $2^{10} = 1024$ швидкостей світла. Навіть якщо при народженні Всесвіту була в ньому певна кривизна, то при настільки могутньому його розширенні кривизна зникне.

Розмір Всесвіту виявиться значно більшим, ніж діаметр Метагалактики. Зі збільшенням об'єму простору величина скалярного поля повинна зменшуватись, внаслідок чого надшвидке розширення простору припиниться. Отже, ніщо не буде заважати розширенню Метагалактики після Великого Вибуху.

В такому разі відстань між галактиками буде збільшуватись як за рахунок розлітання галактик внаслідок вибуху, так і за рахунок розширення простору. При цьому ефект за рахунок розлітання галактик повинен зменшуватись з часом за рахунок гравітаційної взаємодії між галактиками, а ефект за рахунок розширення простору повинен в межах інфляції експоненціально збільшуватись.

Як фізична причина такого стрімкого розширення простору вводять поняття інфлятонного поля і його частинки-носія – інфлятона. Отже, ця частинка повинна рухатись швидше за швидкість світла, тобто бути тахіоном. Але доведено, що простір тахіонів не може поєднуватись з простором тардіонів, тобто частинок, які рухаються повільніше за швидкість світла. Інакше буде порушуватись принцип причинності [18].

Крім того, вважається, що інфлятонне поле повинно бути скалярним. Тому варто зупинитися на цьому моменті. З одного боку припускається, що це поле тотожне полю Хіггса. З іншого, вказується, що скалярне поле повинно бути однаковим у всьому Всесвіті, оскільки воно забезпечує наявність маси у елементарних частинок. Астрономічні спостереження підтверджують, що маси атомів і їхніх складових дійсно однакові у Всесвіті. Якщо скалярне поле спричинило інфляцію простору, то воно повинно заповнювати весь простір. Тому виникає запитання: навіщо потрібне поле там, де відсутня речовина?

Крім того, наявність частинки-носія поля свідчить, що це поле відповідає за взаємодію. В такому разі давайте розглянемо скалярне поле, як воно було введене в працях Т.Ф.Е.Калуци, в яких він об'єднав гравітаційну та електромагнітну взаємодії на основі гіпотези, згідно з якою наш світ уявляється як викривлений

п'ятивимірний простір-час. При цьому, як і для чотиривимірного простору-часу вважалось, що одна координата часова, а чотири – просторові [19,20].

Для п'ятивимірного інтервалу запишемо

$$dI^2 = G_{AB} dx^A dx^B,$$

де індекси A і B мають значення 0, 1, 2, 3, 5 (четвірка навмисно пропущена).

Компоненти тензора G запишемо у формі матриці

$$G = \begin{pmatrix} G_{00} & G_{01} & G_{02} & G_{03} & G_{05} \\ G_{10} & G_{11} & G_{12} & G_{13} & G_{15} \\ G_{20} & G_{21} & G_{22} & G_{23} & G_{25} \\ G_{30} & G_{31} & G_{32} & G_{33} & G_{35} \\ G_{50} & G_{51} & G_{52} & G_{53} & G_{55} \end{pmatrix}$$

Тензор G симетричний, тому в ньому лише 15 різних компонент. При цьому 10 компонент відповідають тензору загальної теорії відносності Ейнштейна, чотири компоненти відповідають компонентам електромагнітного векторного потенціалу A_α ($G_{5\alpha} = \frac{2\sqrt{\gamma}}{c^2} A_\alpha$, де γ - гравітаційна стала в формулі Ньютона, $\alpha = 0, 1, 2, 3$), а додаткова компонента G_{55} невідома. Зі структури матриці G випливає, що компонента G_{55} відповідає невідомому скалярному полю.

Звертаємо увагу на той факт, що електростатичне поле характеризується скалярним потенціалом. Але це поле спричинює силову взаємодію, яка визначається градієнтом цього поля. Отже, поле виявляється векторним, складовим вектора електромагнітної взаємодії, що і відображено в матриці Калуци. В той же час скалярне поле характеризується єдиним компонентом G_{55} . Це поле не силове! Воно має зовсім інші властивості [21]. І йому немає потреби мати частинку-носія поля. З невідомої причини фізики не звертають уваги на цей факт.

Скалярне поле введене феноменологічно без опису і обґрунтування його властивостей. В теорії його величина може набувати різних значень в різних областях Всесвіту. Збільшення величини скалярного поля в окремих частинах

Всесвіту повинно привести до створення Мультивсесвіту, тобто всесвітів з вузькими коридорами між ними. Потрібно мати неабияку фантазію, щоб додуматись до такої структури Всесвіту. Не існує фізичних механізмів, які б спричинювали утворення такої структури і підтримували її.

Всі три типи полів задіяні в нашому Всесвіті. Потрібно лише зрозуміти, де проявляється скалярне поле.

Таким чином, можна стверджувати, що розширення простору з надсвітловою швидкістю в нашому Всесвіті неможливе. Скалярне поле, на яке покладена відповідальність за надшвидке розширення простору, не має такої властивості.

Інше здивування викликає гіпотеза про розширення простору, залишаючи його плоским. Таку гіпотезу можна зрозуміти лише як зручний момент для проведення теоретичних досліджень.

З невідомих причин при наявності дуже великої ентропії Всесвіту відбувається його структурування на галактики, зоряні скупчення, планетні системи. Всі ці процеси відбуваються з пониженням ентропії. Стандартна модель не відповідає на питання: куди дівається надлишок ентропії. Вважається лише, що групування речовини в галактики, зірки та планети відбувається внаслідок квантових флуктуацій, масштаби яких безмежно менші за розміри галактик.

Отже, згідно з теорією інфляції може існувати простір без матерії і часу. Зрозуміло, такий результат суперечить закону триєдності Ейнштейна¹, згідно з яким простір, час і енергія (речовина) повинні нероздільно співіснувати.

В такому просторі кванти світла, які відділилися від речовини після Великого Вибуху, мають можливість вільно поширюватися за межі Метагалактики. Розширення простору, а також адіабатичне розширення області існування цього світла повинно привести до його охолодження і проявлятися як реліктове випромінювання. Експериментальне підтвердження існування мікрохвильового

¹ Закон триєдності, відкритий А.Ейнштейном, сформульований у вигляді формули $R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} (R - 2\Lambda) = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik}$.

випромінювання, яке характеризується температурою $-270,425^{\circ} \text{C} = 2,725 \text{ K}$, вважається підтвердженням Стандартної моделі народження і еволюції Всесвіту.

Знову звертаючи увагу на розвиток теорії Т.Ф.Е.Калуци, можна зробити висновок, що всі координати повинні бути замкнені самі на себе, що в певній мірі суперечить теорії інфляції.

В Стандартній моделі речовина народжується не відразу після Великого Вибуху, а лише через деякий час, в епоху нуклеосинтезу. В теорії інфляції також народження речовини відбувається при завершенні інфляційної стадії розширення простору впродовж часу 10^{-10}c , поки температура не опуститься до 10^{16} GeV . Цей період називається періодом Великого об'єднання. При цьому створюються всі відомі елементарні частинки, проте без маси (?). Цей момент також викликає здивування, оскільки згідно з моделлю інфляції скалярне поле спричинює як інфляцію так і наявність маси у частинок.

Подальше пониження температури до 10^{15} GeV приводить до заміни епохи Великого об'єднання на епоху електрослабкого об'єднання. В момент, коли температура знижується до 100 GeV , епоха електрослабкого об'єднання закінчується і створюються кварки, лептони і проміжні бозони. Починається адронна ера, коли кварки зливаються в адрони. Виникає конфайнмент кварків. При цьому час від народження Всесвіту складає 10^{-6}c . Тут знову виникає непорозуміння. Справа в тому, що і теорія Калуци, і теорія Дірака доводять, що заряд елементарних частинок квантується і мінімальною величиною заряду є заряд протона і електрона. А заряд кварків у 3 рази менший!

В сингулярності була лише енергія, яка, за уявленням авторів, може створити лише пари частинка-античастинка. А звідси виникає невирішена проблема: чому у Всесвіті спостерігаються лише частинки?

Як впливає з викладеної інформації, був період після Великого Вибуху, коли баріонів не було. А в наш час на підставі розгляду ядерних реакцій фахівці стверджують, що існує закон збереження кількості баріонів, забуваючи про

існування періоду нуклеосинтезу. Потрібно було б уточнити цей момент науковій і навчальній літературі.

Різні теорії Великого об'єднання допускають народження в ранньому Всесвіті великої кількості магнітних монополів. Проте, до цього часу вони не знайдені.

І, нарешті, існуючі теорії не пояснюють, чому все у Всесвіті обертається.

Модель народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією

Модель народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією створена на основі Законів подібності і єдності у Всесвіті.

Відомо, що Всесвіт має ієрархічну будову, що зумовлює виконання Закону подібності [22]. Більш того, в [22] принцип ієрархічної подібності розглядався як новий фундаментальний закон фізики. Крім того, Закон подібності однозначно описується за допомогою Дерева Життя, що дозволило автору монографії [22] створити теорію ієрархічних систем і створити численні схеми лазерів на вільних електронах. Цю інформацію ми використаємо при моделюванні процесів народження та еволюції Всесвіту.

В цій моделі початок знаменується створенням зародку Супер-Всесвіту, представленого розшарованим простором, який складається з чотирьох шарів [6,7].

У створеному Супер-Всесвіті перший шар зображується як нуль-вимірний простір. Другий шар – це одновимірний простір, третій – двовимірний і четвертий – наш тривимірний простір.

Між сусідніми шарами існує інформаційна взаємодія через одну делокалізовану точку.

На початку створення Супер-Всесвіту кожен шар представлений простором зі згорнутими координатами фундаментальних розмірів.

Перший шар має 12 згорнутих просторових координат, а також часову та інформаційну координати. Другий шар має три згорнуті просторові координати, одна з яких з часом розкривається як брана двовимірного простору (коло, радіус

якого збільшується зі швидкістю світла). Третій шар має три згорнуті просторові координати, дві з яких з часом розкриваються як брана тривимірного простору (сфера, радіус якої збільшується зі швидкістю світла). Четвертий шар має 6 просторових координат, три з яких розкриваються як брана чотиривимірного простору. При цьому радіус чотиривимірної сфери збільшується зі швидкістю світла. Часова і інформаційна координати властиві для всіх шарів розшарованого простору.

12 згорнутих просторових координат нуль-вимірного простору охоплюють всі просторові координати розшарованого простору, що дає можливість взаємодії між процесами, що протікають в нуль-вимірному просторі, з процесами, які протікають в інших просторах.

Таким чином, окремі шари розшарованого простору являються замкнутими просторами. Довжина проявленої координати одновимірного простору дорівнює $V_1 = 2\pi R$, площа двовимірного простору - $V_2 = 4\pi R^2$, об'єм тривимірного простору - $V_3 = 2\pi^2 R^3$ [18]. У всіх випадках величина R збільшується зі швидкістю світла ($R = cT_U$, де T_U – час існування Супер-Всесвіту від початку заповнення нуль-вимірного простору). Лише нуль-вимірний простір має незмінні габарити і представляє собою фундаментальну багатовимірну сферу.

Через нуль-вимірний простір входить Скалярне Поле з постійною швидкістю. Скалярне Поле несе з собою програму (універсальний код) створення Супер-Всесвіту. Це Поле спочатку заповнює одновимірний простір до досягнення постійної густини речовини в цьому просторі. Швидкість внесення Скалярного Поля повинна бути в 3 рази вищою, ніж потрібно для підтримання постійної густини речовини в одновимірному просторі, який постійно розширюється. Таке співвідношення викликане тим, що швидкість заповнення енергією одновимірного, двовимірного і тривимірного просторів однакова і складає $1 \cdot 10^{34}$ кг/с [6,7]. Процес стабілізації густини речовини в одновимірному просторі може тривати впродовж часу T_1 , значно меншого часу Планка. Скоріше за все величина

T_1 буде дорівнювати періоду коливання породжуючого Супер-Всесвіт Скалярного Поля. Як впливає зі статті [21], величина періоду коливання Скалярного Поля $T_1 = 2,45 \cdot 10^{-85}$ с. Виходячи зі структури Світу-1, зрозуміло, що Скалярне Поле може перебувати у Світі-1 лише впродовж часу T_1 . Отже, енергія Скалярного Поля, яка перебуває в багатовимірній сфері, еквівалентна масі $7,35 \cdot 10^{-51}$ кг, що значно менше маси частинки Планка. А звідси впливає, що наш Всесвіт не може перебувати всередині чорної діри.

З іншого боку, можна зробити висновок, що Скалярне поле може перебувати у Світі-1 впродовж часу $\tau \gg T_1$, формуючи всі властивості, необхідні для створення Супер-Всесвіту. Крім того, оскільки всі координати Світу-1 замкнені в кола малого радіусу, хвиля Скалярного Поля повинна бути циркулярно поляризованою. А це у свою чергу спричинить те, що у Всесвіті вся створена речовина повинна мати обертальний момент. Від атома до галактики все обертається. Більше того, астрономічні спостереження підтверджують, що галактики обертаються переважно в одному і тому ж напрямку [23]. Оскільки не існує видимої причини такого обертання галактик, автор статті [23] робить висновок, що обертання з'явилося при народженні Всесвіту і передалось галактикам.

Після завершення стабілізації густини речовини в одновимірному просторі енергія Скалярного Поля переливається в двовимірний простір. Отже, цей простір починає заповнюватись з затримкою впродовж часу τ .

Оскільки «об'єм» двовимірного простору ($V_2 = 4\pi c^2 T_U^2$) пропорційний до квадрату часу існування Супер-Всесвіту, а кількість підведеної енергії пропорційна до часу, то густина речовини в двовимірному просторі буде зменшуватись обернено пропорційно до часу.

Як показали розрахунки, час затримки початку заповнення енергією тривимірного простору складає $3 \cdot 10^{-5}$ с [6,7]. За цей час радіус брани досягне 9 км. Новонароджений тривимірний простір спочатку буде заповнюватись лише

вакуумними частинками [18] та нульовими коливаннями фізичних полів. Вхідження великого потоку енергії Скалярного Поля приведе до збудження вакуумних частинок і народження матеріальних частинок, якими можуть бути лише бінейтрони чи комплекси бінейтронів [24].

Вище було зазначено, що властивості Скалярного Поля суттєво відрізняються від властивостей електромагнітного поля. В той час як електромагнітне поле здатне при певних умовах створити пару частинка-античастинка, Скалярне Поле створює матеріальний об'єкт, позбавлений всіх квантових чисел крім маси, наприклад, бінейтрон чи комплекс бінейтронів. Такі частинки народжуються в тривимірному просторі. Скалярне Поле відповідальне і за існування маси у частинок, а тому періоду існування безмасових частинок не може бути. Не існує і антиречовини у нашому Всесвіті. Оскільки Скалярне Поле не є носієм зарядів, породжена ним матерія повинна бути електронейтральною. А тому у всіх просторах існує закон збереження сумарного заряду.

Маса елементарних частинок формується за рахунок того, що в околі кожної частинки відповідної речовини є Скалярне Поле. Лише наявність Скалярного Поля відповідальна за процеси анігіляції частинки з античастинкою. При цьому створюється вакуумна частинка [18], основною характеристикою якої є відсутність маси і рівність нулю всіх квантових чисел. Поляризація такої частинки в полі атомного ядра дозволяє збудженню цієї частинки електромагнітною хвилею з утворенням пари частинка-античастинка. Збудження вакуумної частинки до віртуального стану можливе за рахунок Скалярного Поля.

Інформаційний зв'язок між тривимірним і двовимірним просторами приводить до того, що в двовимірному просторі з'являються частинки, жорстко пов'язані з баріонами тривимірного простору. Розмірність простору задає величину мінімального електричного заряду частинки. Тому кварки, будучи локалізованими у двовимірному просторі, мають заряд $q_2 = \pm e/3$ і $\pm 2e/3$, а частинки одновимірного простору, мають заряд $q_1 = \pm q_2/2 = \pm e/6$. Більше того, виявилось,

що частинки одновимірного простору являються діонами, тобто носіями електричного і магнітного заряду. Інакше кажучи, вони виявились магнітними монополями, маса яких дорівнює масі частинок Планка. Існуванню діонів в одновимірному просторі сприяє те, що магнітні монополі мають одновимірний топологічний заряд [25-28].

Початкова температура вакуумних частинок, а потім і бінейтронів у тривимірному просторі буде рівною 0 К. В подальшому нові частинки будуть народжуватись в основному в околі існуючих частинок (нуклонів), збільшуючи масу новоутворених ядер. При цьому маса новоутворених ядер буде збільшуватись з прискоренням, досягаючи величин, які можуть суттєво перевищувати масу ядер урану. Виникнуть реакції поділу ядер, що приведе до народження протонів і електронів, а також спричинить нагрівання речовини. Звідси зрозуміло, чому на Землі присутні важкі хімічні елементи, включаючи уран і плутоній, а також чому центральні області всіх планет і зірок мають високу температуру.

Оскільки Скалярне Поле входить з постійною швидкістю, то середня густина частинок в тривимірному просторі буде зменшуватись обернено пропорційно квадрату часу існування Супер-Всесвіту. Весь об'єм простору буде заповнюватись частинками. Отже, виконується закон триєдності Ейнштейна.

В побуті ми звикли сприймати поверхню Землі плоскою, хоч і знаємо, що вона має форму, близьку до кулі. То ж і не дивно, що Всесвіт ми бачимо плоским, оскільки радіус чотиривимірної сфери, тривимірною поверхнею якого є наш Всесвіт, перевищує $13 \cdot 10^9$ світлових років [6,7,29,30].

Висновки

На підставі аналізу початкового періоду створення Всесвіту у Стандартній моделі і в моделі з початковою мінімальною ентропією зроблені наступні висновки:

1. Стандартна модель народження Всесвіту і її розвиток у формі теорії інфляції Всесвіту ґрунтуються на уявленнях, які суперечать законам фізики. Зокрема, із Стандартної моделі випливає, що Всесвіт при народження повинен виявитися всередині чорної діри. А теорія інфляції Всесвіту вимагає втручання поля тахіонів, існування яких можливе лише в паралельних Світах. Крім того, розглянуті моделі непереконливо пояснюють структурування речовини у Всесвіті у вигляді галактик, зірок і планет, а також не пояснюють причини обертання речовини на всіх ієрархічних рівнях Всесвіту. Важливим недоліком Стандартної моделі створення Всесвіту є його зображення як єдиної тривимірної сфери, частково заповненої речовиною і полями.

2. Для пояснення всіх властивостей Всесвіту модель його народження та еволюції з мінімальною початковою ентропією використовує розшарований простір, який складається з чотирьох Світів з різною просторовою розмірністю: нульвимірний простір, одновимірний простір, двовимірний простір і тривимірний простір. Всі вказані простори об'єднані в єдиний Супер-Всесвіт, в якому між окремими просторами існує інформаційний зв'язок через делокалізовану точку. Крім того, всі ці простори об'єднують єдиний час.

3. Початком створення Всесвіту є одночасне створення шарів розшарованого простору. При цьому в кожному окремому шарі розшарованого простору початком є багатовимірний простір фундаментальних розмірів. Всі простори одночасно починають своє розширення як брани просторів вищих розмірностей. В одновимірному просторі розкривається лише одна з трьох згорнутих координат. В двовимірному просторі розкриваються дві з трьох згорнутих координат. В тривимірному просторі розкриваються три з шести згорнутих координат. Нульвимірний простір залишається незмінним і формує властивості Скалярного Поля, яке входить через нього у Супер-Всесвіт.

4. Скалярне Поле має здатність створювати в кожному просторі частинки чи ансамблі частинок, всі сумарні квантові числа яких дорівнюють нулю. В

одновимірному просторі це ансамблі діонів, які є частинками Планка, магнітними монополями. В двовимірному просторі це ансамблі відомих кварків. В тривимірному просторі це бінейтрони чи комплекси бінейтронів, групування та розпад яких спричинює створення всіх відомих частинок, атомів і масивних тіл у Всесвіті.

5. Заповнення енергією Скалярного Поля Супер-Всесвіту починається з нульвимірному простору, який має 12 згорнутих просторових координат, а також часову та інформаційну координати. Потім з певною затримкою Скалярне Поле заповнює одновимірний простір, створюючи в ньому діони. Після досягнення стаціонарної концентрації частинок в цьому просторі Скалярне Поле починає заповнення двовимірному простору, а далі – тривимірному простору. В останньому випадку затримка з заповненням досягає $3 \cdot 10^{-5}$ с.

6. Скалярне Поле несе з собою здатність спричинювати обертання речовини на всіх ієрархічних рівнях Всесвіту.

7. Маса всіх масивних об'єктів у Всесвіті збільшується пропорціонально часу за рахунок Скалярного Поля, яке народжує бінейтрони в околі існуючих атомних ядер. В результаті маса атомних ядер збільшується, виникають ядерні реакції розпаду і нагрівання внутрішніх областей зірок і планет. Ці реакції зумовлюють видиме випромінювання зірок.

Список літератури

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. W. Hawking. The occurrence of singularities in cosmology, III. Causality and singularities // Proc. Roy. Soc. London, A300, 187–201 (1967).

3. С.М. Андрієвський, І.А. Климишин. Курс загальної астрономії / - Одеса: Астропринт, 2010. - 478 с.

4. И.А. Климишин. Релятивистская астрономия. - Москва: Наука. - 1989. - 287 с. ISBN 5-02-014074-0.

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

6. 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>.

7. 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. <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/36983>; <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>

8. 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.

9. S. W. Hawking. Gravitationally collapsed objects of very low mass. // *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **152**, 75–78 (1971).

10. Hiroko Niikura, Masahiro Takada, Naoki Yasuda, Robert H. Lupton, Takahiro Sumi, Surhud More, Toshiki Kurita, Sunao Sugiyama, Anupreeta More, Masamune Oguri & Masashi Chiba. Microlensing constraints on primordial black holes with Subaru/HSC Andromeda observations // *Nature Astronomy* (2019), Published 01 April/ <https://doi.org/10.1038/s41550-019-0723-1>

11. 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.

12. Large extra dimension. From Wikipedia, the free encyclopedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Large_extra_dimension

13. Hossenfelder, Sabine (2012-12-21). "[Backreaction: Large Extra Dimensions - Not Dead Yet](http://backreaction.blogspot.com/2012/12/large-extra-dimensions-not-dead-yet.html)". Backreaction. Retrieved 2019-04-03. <http://backreaction.blogspot.com/2012/12/large-extra-dimensions-not-dead-yet.html>
14. N. Arkani-Hamed; S. Dimopoulos; G. Dvali (1998). "The Hierarchy problem and new dimensions at a millimeter". *Physics Letters*. **B429** (3–4): 263–272. [arXiv:hep-ph/9803315](https://arxiv.org/abs/hep-ph/9803315). [Bibcode:1998PhLB..429..263A](https://doi.org/10.1016/S0370-2693(98)00466-3). [DOI:10.1016/S0370-2693\(98\)00466-3](https://doi.org/10.1016/S0370-2693(98)00466-3).
15. N. Arkani-Hamed; S. Dimopoulos; G. Dvali (1999). "Phenomenology, astrophysics and cosmology of theories with submillimeter dimensions and TeV scale quantum gravity". *Physical Review*. **D59** (8): 086004. [arXiv:hep-ph/9807344](https://arxiv.org/abs/hep-ph/9807344). [Bibcode:1999PhRvD..59h6004A](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.59.086004). [CiteSeerX 10.1.1.345.9889](https://arxiv.org/abs/hep-ph/9807344). [DOI:10.1103/PhysRevD.59.086004](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.59.086004).
16. Alan H. Guth. The Inflationary Universe. The Quest for a new Theory of Cosmic Origins / Published by Basic Books. A Member of the Perseus Books Group. 1998. - 358 pages/ ISBN 0-201-14942-7
17. Линде А. Физика элементарных частиц и космология. / М.: Наука – 1990 – 276 с.
18. И.Л.Герловин. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. – Л-д: Энергоатомиздат. – 1990. – 433 pp. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>).
19. В. Гуревич, Г. Волмен. Теория размерности. – М.: ИЛ. – 1948.
20. Ю.С. Владимиров. Пространство-время: явные и скрытые размерности. – М.: Наука. – 1989. – 191 с.
21. 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/>; <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/32438>

22. Kulish Victor V. Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers: Concepts, Calculations, and Practical Applications. - CRC Press-Taylor & Francis Group. - 2011. – 697 pp. ISBN 9781138113510.

23. Michael 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, Pages 224–229.

24. 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/>

25. Магнитный монополь. Материал из Википедии — свободной энциклопедии. - https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C

26. В. И. Санюк. Топологический Заряд. // Энциклопедия физики и техники. http://femto.com.ua/articles/part_2/4121.html.

27. С. Коулмен. Магнитный монополь 50 лет спустя. // Успехи физических наук. – 1984. – т.144. вып.2. – с. 277-340.

28. Лаврентович О.Д. Топологические точечные дефекты в жидких кристаллах // Украинский физический журнал. - 1986. - Т.31, вып. 4. - С. 551 -562.

29. Planck Collaboration: Planck 2013 results. XVI. Cosmological parameters. — Cosmology and Nongalactic Astrophysics (astro-ph.CO). DOI:10.1051/0004-6361/201321591. - [arXiv:1303.5076](https://arxiv.org/abs/1303.5076) [astro-ph.CO].

30. WMAP produces new results. WMAP. 9-year Results Released // NASA/WMAP Science Team. - <https://map.gsfc.nasa.gov/news/>

РЕЛІКТОВЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ В МОДЕЛІ ВСЕСВІТУ З ПОЧАТКОВОЮ МІНІМАЛЬНОЮ ЕНТРОПІЄЮ

Petro O. Kondratenko
National Aviation University, Kyiv, Ukraine
(pkondrat@nau.edu.ua, pkondrat@ukr.net)

UDC 521. Pacs 95.10.-a.

Анотація

В роботі проведено аналіз результатів спостереження реліктового випромінювання з використанням Стандартної моделі народження Всесвіту та моделі народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією. При цьому показано, що Стандартна модель не може адекватно описувати реліктове випромінювання, оскільки при реалізації такої модної моделі Всесвіт виявився б всередині чорної діри. Для того, щоб описати реліктове випромінювання з використанням цієї моделі, вченим довелося феноменологічно ввести два припущення, а саме: наявність періоду інфляції Всесвіту і існування темної матерії та темної енергії. Як первісна модель так і зроблені припущення суперечать законам фізики. Показано, що використовуючи модель Всесвіту з початковою мінімальною ентропією, можна описати властивості реліктового випромінювання не порушуючи законів фізики, оскільки ця модель ґрунтується на Законах єдності та подібності, які виступають як фундаментальні Закони Всесвіту. В основі моделі лежить уявлення про розшарований простір і Скалярне Поле, яке вносить у Всесвіт речовину, фундаментальні закони і програму розвитку Всесвіту. Нова модель вимагає, щоб всі шари розшарованого простору були бранами просторів, які мають на одиницю більшу розмірність і неперервно роздувалися. Скінченний об'єм Всесвіту приводить до того, що енергія випромінювання всіх зірок залишається в просторі і завдяки дії Скалярного Поля може повертатись у внутрішні області зірок і планет. Внаслідок такої циркуляції енергії маємо рівноважне випромінювання, яке сприймається як реліктове, а зірки зберігають активність впродовж мільярдів років.

Ключові слова: реліктове випромінювання, моделі народження Всесвіту, Закони єдності і подібності, розшарований простір, брани просторів вищих розмірностей.

Випромінювання, що заповнює космічний простір, яке описується законами випромінювання абсолютно чорного тіла з максимумом при $\lambda_m \approx 1,1$ мм [1], відкрили в 1965 році радіоастрономи Арно Пензіас та Роберт Вудро Вільсон ([Arno Penzias and Robert Wilson](#)) із Bell Telephone Laboratories. Оскільки на той час вже існували теоретичні моделі реліктового випромінювання, розроблені Георгієм Гамовим [2,3], Ральфом Альфером та Робертом Германом на основі створеної ними першої теорії гарячого Всесвіту, експериментально знайдене випромінювання відразу інтерпретували як реліктове [4]. З іншого боку, відкриття реліктового випромінювання сприйняли як доказ моделі створення Всесвіту з точки сингулярності, в якій густина енергії і температура надзвичайно великі.

Після відкриття реліктового випромінювання були створені досконалі космічні апарати ([COBE](#), [WMAP](#), [Planck](#)) для дослідження точного значення його температури та можливих відхилень від планківського розподілу в окремих ділянках спектра по всьому небу. Було доведено, що спектральний розподіл дійсно є планківським з температурою 2.725 ± 0.0002 К [5], тобто, середня температура реліктового випромінювання 2.725 К, в областях скупчення галактик температура вища на 0.0002 К, а в областях пустот між галактичними нитками (у войдах) – нижча на 0.0002 К.

Вважається, що цей результат підтверджує нестационарну модель Всесвіту. Крім того, вважається, що висока ізотропія і однорідність реліктового випромінювання вказує на існування інфляції Всесвіту.

Важливим для вивчення Всесвіту було дослідження анізотропії реліктового випромінювання, тобто, залежності температури і поляризації випромінювання від напрямку в просторі. Якби реліктове випромінювання було строго ізотропним, це означало б, що Сонячна система не рухається відносно нього. Наявність такого руху спричинює ефект Доплера і, як наслідок, залежність температури реліктового випромінювання від напрямку спостереження. Таким чином вдалося показати, що Сонячна система разом з Галактикою рухаються в напрямку сузір'я Лева зі швидкістю ~ 600 км/с.

Звичайно, розроблялась теорія реліктового випромінювання виходячи зі Стандартної моделі створення Всесвіту. Для узгодження теорії з результатами спостереження створювалось додаткові моделі еволюції Всесвіту. Одна з таких моделей – інфляція Всесвіту, інша – темна матерія і темна енергія. Згідно з цими моделями програмувалась обчислювальна система космічного апарата, яка в результаті дозволяла визначити вміст вказаних параметрів: баріонна речовина — 5%, темна матерія — 23%, темна енергія — 72%.

На жаль, з точки зору автора цих рядків, всі (!) ці моделі суперечать законам фізики. Тому моделі потрібно виправити, так щоб вони узгоджувались із законами фізики, далі створити відповідні розрахункові програми і перерахувати надійні експериментальні дані. Тому автор взяв на себе обов'язок розглянути відомі експериментальні спостереження Всесвіту, яким він абсолютно довіряє, з погляду моделі створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією. При цьому важливим моментом є обов'язкова відповідність законам фізики описаних в межах нової моделі структури Всесвіту і процесів в ньому.

Реліктове випромінювання в Стандартній моделі

Згідно зі Стандартною моделлю створення Всесвіту він виник шляхом Великого Вибуху з сингулярної точки, для якої характерні великі значення енергії (маси) і температури [3]. Якщо діаметр точки сингулярності дорівнює нулю, то температура буде рівна безмежності. Якщо все-таки визнати, що початковий діаметр мав скінченні розміри (використовують в цьому випадку довжину Планка), тоді початкова температура матиме скінченну величину ($\sim 10^{28}$ К [6]). Надзвичайно великою буде і початкова ентропія такого Всесвіту ($S_0 = 10^{88}$ [7]).

При цьому виник і плоский простір, який розширювався певний час зі швидкістю світла, а в окремому проміжку часу ($10^{-35} \div 10^{-32}$ с) експоненціально, подвоюючи швидкість розширення кожні 10^{-35} с (так звана теорія інфляції [8,9]). При розширенні речовини після моменту вибуху послідовно створювались елементарні частинки (протони, електрони тощо), які знаходились в стані гарячої густої плазми.

Щоб уявити стан цієї плазми, можна порівняти її з плазмою, з якої складається вся маса Сонця і зірок. В цій густій плазмі відбувається багатократне розсіювання фотонів на частинках, що забезпечує температурно рівноважний стан і наявність рівноважного випромінювання з поверхні зірки. Тому спектр випромінювання зірки близький до спектру абсолютно чорного тіла. Це дозволяє шляхом реєстрації спектру випромінювання визначати температуру поверхні зірки.

Ось таке рівноважне випромінювання формувалось в густій плазмі Всесвіту. Розширення речовини Всесвіту, викликане Великим Вибухом, привело до зменшення густини плазми, так що в певний час випромінювання змогло вийти за межі речовини і вільно розширюватись в просторі, радіус якого на той час значно перевищував радіус речовини Всесвіту. А оскільки після періоду інфляції розширення простору відбувалось зі швидкістю світла, то випромінювання при радіальному поширенні ніколи не могло заповнити весь об'єм простору. Інакше кажучи, випромінювання з рівноважного перетворилось в нерівноважне, і втекло від плазми, яка його породила. Тим не менше, експериментальне підтвердження існування мікрохвильового випромінювання, яке характеризується температурою $-270,425^\circ \text{C} = 2,725 \text{ K}$,

вважається підтвердженням Стандартної моделі народження і еволюції Всесвіту. Користуючись законом зміщення В.Віна, можна знайти довжину хвилі в максимумі спектру реліктового випромінювання $\lambda_m = 1.063$ мм.

Для порівняння розглянемо вибух наднової зірки. До вибуху в ній формувалось рівноважне електромагнітне випромінювання. Під час вибуху воно звільнилось від плазми і відразу випромінилось в простір, що ми реєструємо як поява наднової зірки. Досить швидко це випромінювання віддаляється від наднової. Після цього замість зірки ми побачимо хмари космічного пилу, який радіально віддаляється від зірки, і (при певних умовах) нейтронну зірку на місці колишньої масивної зірки.

Як бачимо, в цьому випадку випромінювання перестало бути рівноважним і нерівноважно поширилось в умовно безмежному просторі. Назад те випромінювання не повернеться і ми не побачимо його як реліктове випромінювання.

Тому досить дивною виглядає теорія реліктового випромінювання Всесвіту як охолодженого внаслідок адіабатичного розширення первинного випромінювання. Внаслідок розширення простору випромінювання дійсно буде охолоджуватись, проте, щоб воно відповідало моделі реліктового випромінювання, необхідно, щоб воно не полишало плазми, а потім атомів, молекул, планет, зірок, космічного пилу. А при описаному сценарії Великого Вибуху і наявності періоду інфляції обмін енергією з речовиною виключався.

Давайте згадаємо, що таке рівноважне випромінювання.

Рівноважне випромінювання виникає в закритому об'ємі, внутрішні стінки якого здатні відбивати електромагнітні хвилі. В такому разі кількість фотонів, яку випромінить нагріте тіло, що знаходиться в цьому об'ємі, буде дорівнювати кількості фотонів, які повернуться з простору навколо тіла до самого тіла. Настає рівновага, при якій випромінювання характеризується законами В.Віна та Стефана-Больцмана. Спектр такого випромінювання описується функцією Кірхгофа. Явний вигляд такої функції установив М.Планк в 1900 році.

Згідно з законом подібності, який реалізується у Всесвіті, подібний процес можна спостерігати при нагріванні води в закритій посудині. В цьому випадку реалізується рівновага між кількістю молекул водяної пари, яка повертається до поверхні води, і кількістю молекул, яка випаровується з поверхні води. В закритому об'ємі установиться рівноважний стан, при якому водяна пара виявляється насиченою. З підвищенням температури тиск насиченої водяної пари збільшується значно сильніше, ніж тиск ідеального газу при такому ж підвищенні температури в ізохоричному процесі. Якщо ми тепер відкриємо посудину з водою, водяна пара вийде за межі посудини, де тиск водяної пари нижчий за тиск насиченої пари. Отже, пара, яка виходить за межі посудини, перестає бути рівноважною.

Так і світло, яке покинуло внутрішній об'єм зірки, виходить назавжди у відкритий простір, перестаючи бути рівноважним. Воно не повертається назад.

Виникає ще одне питання: чи речовина після Великого Вибуху могла бути рівномірно розподілена в просторі? Приклад з надноювою зіркою показує, що не могла. Можна уявити собі довільний вибух. При цьому речовина розлітається в просторі і на місці вибуху нічого не залишається. Багато інформації на цю тему було в часи випробувань ядерної та термоядерної зброї. Під час вибуху бомби суттєво збільшувався тиск повітря, яке внаслідок цього розліталось з великою швидкістю, створюючи на місці вибуху значно понижений тиск. Потім повітря поверталось і атмосфера вирівнювала стаціонарний стан.

Як же тоді уявити Великий Вибух? Перш за все, згідно з молекулярно-кінетичною теорією частинки, які створювались в процесі Вибуху, мали певний розподіл за швидкостями. Отже, невелика частина речовини розліталась зі швидкістю, близькою до швидкості світла. Майже не було частинок, які мали нульову швидкість. Основна ж маса частинок мала проміжну величину швидкості. Отже, речовина віддалялась від місця вибуху у формі півхвилі, форма якої нагадує розподіл Максвелла за швидкостями. З часом швидкі частинки гальмувались внаслідок гравітаційної взаємодії, а просторовий розподіл розпливався, понижуючи тиск в плазмі. Процес був абсолютно нестационарним і практично не було можливості для вирівнювання тиску і

заповнення місця Вибуху речовиною. Саме така картина спостерігається після вибуху наднової зірки. Розширення зайнятої речовиною області відставало від радіального поширення світла. При цьому ширина області, зайнятої випромінюванням, не перевищувала діаметра області, зайнятої речовиною в момент відривання світла від плазми. Таким чином, на сьогоднішній день речовина Метагалактики повинна мати радіальний розподіл густини.

Наслідком описаного процесу є віддалення реліктового випромінювання далеко за межі речовини. Його більше ми не зможемо зареєструвати. Отже, реліктове випромінювання, яке ми спостерігаємо в просторі, не може бути пов'язане з випромінюванням, яке відділилось від гарячої плазми невдовзі (можливо, через 1 млрд. років) після Великого Вибуху.

Ще одне зауваження стосується періоду інфляції Всесвіту. Відповідна теорія виникла виключно внаслідок допущеної помилки, яка порушує закон, згідно з яким в нашому просторі заборонені швидкості понад швидкість світла. Такі швидкості можливі в паралельному просторі, де можливе існування тахіонів. Така заборона пов'язана з можливим порушенням принципу причинності. Наявність заборони доводить теорія фундаментального поля, розроблена І.Герловіним [10].

Реліктове випромінювання в моделі Всесвіту з мінімальною початковою ентропією

На відміну від Стандартної моделі, яка декларує, що речовина в початковому стані мала дуже високу температуру, в моделі Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (ВМПЕ) початкова температура була рівною нулеві. Другою важливою відмінністю між цими моделями є те, що в Стандартній моделі при народженні Всесвіту виникає єдиний плоский простір, в той час як в моделі ВМПЕ простір має бути розшарованим, одним з шарів якого є наш Всесвіт, а всі шари створюють єдиний Супер-Всесвіт.

Така модель Всесвіту виникла внаслідок розуміння того, що в ньому реалізується Закон подібності. Наприклад, можна порівняти стадії внутрішньоутробного розвитку дитини і створення Супер-Всесвіту [11,12]. У випадку з внутрішньоутробним розвитком дитини спочатку відбувається запліднення яйцеклітини і з'являється програма розвитку плода, потім починаються процеси поділу клітини, внаслідок чого послідовно виникають волокна (одновимірні об'єкти), тканини (двовимірні об'єкти) і тривимірні об'єкти (зародки органів і систем). Ця послідовність процесів реалізується досить швидко. З часом з'являються повноцінні органи і системи, формується дитина, здатна сприймати інформацію при внутрішньоутробному розвитку.

Так і у випадку створення Супер-Всесвіту [11,12]. В цьому випадку розшарований простір містить нуль-вимірний простір, через який входить Скалярне Поле, одновимірний простір, в якому створюються частинки Планка, які мають електричний і магнітний заряди (тобто, діони), двовимірний простір, в якому створюються кварки, і тривимірний простір, в якому реалізується наш Всесвіт. Скалярне Поле несе з собою не лише енергію, а і програму (універсальний код) створення Супер-Всесвіту [11-13]. Однією з властивостей Скалярного Поля є створення речовини (бінейтронів) в околі нуклонів, що забезпечує неперервне збільшення маси Всесвіту [14].

Оскільки всі координати Світу-1 замкнені в кола малого радіусу, хвиля Скалярного Поля повинна бути циркулярно поляризованою. А це у свою чергу спричинить те, що у Всесвіті вся створена речовина повинна мати обертальний момент. Від атома до галактики все обертається. Більше того, астрономічні спостереження підтверджують, що галактики обертаються переважно в одному і тому ж напрямку [15]. Оскільки не існує видимої причини такого обертання галактик, автор статті [15] робить висновок, що обертання з'явилося при народженні Всесвіту і передалось галактикам.

Скалярне Поле є заодно і носієм часу.

Енергія Скалярного поля входить в Супер-Всесвіт з постійною швидкістю, постадійно заповнюючи названі простори [11,12]. При цьому всі простори являються бранами просторів,

які мають на одиницю вищу розмірність. Отже, одновимірний простір представлений колом, двовимірний – поверхнею тривимірної сфери, тривимірний – тривимірною поверхнею чотиривимірної сфери. В зародку Супер-Всесвіту всі координати замкнені самі на себе в кола малого радіусу [16,17]. При створенні шарів Супер-простору одна чи кілька координат, залишаючись замкненими самі на себе, збільшують свою довжину. Отже, відразу ці шари розшарованого простору виявляються бранами просторів на одиницю більшої розмірності. В нуль-вимірному просторі всі координати залишаються не розкритими. Оскільки Скалярне Поле має можливість породжувати частинки у всіх просторах, його розмірність повинна охоплювати розмірності всіх шарів розшарованого Супер-простору, а також часову та інформаційну координати. Отже, Скалярному Полю і нуль-вимірному простору повинно відповідати 14 координат [11,12].

В усіх випадках радіуси просторів, бранами яких є перераховані вище простори, розширюються зі швидкістю світла [18,19]. Об'єми бран завжди залишаються обмеженими, а відповідні брани-простори закриті [11,12].

Постадійність заповнення бран, тобто шарів розшарованого Супер-Всесвіту, приводить до того, що шари починають заповнюватись речовиною з певною затримкою. Важливо, що затримки процесу заповнення тривимірного простору складає $3 \cdot 10^{-5}$ с [11,12]. При цьому радіус чотиривимірної сфери досягне 9 км. При подальшому розширенні всіх шарів енергія Скалярного Поля розподіляється між ними порівну. Заповнення речовиною просторів відбувається таким чином, щоб радіус просторів завжди був більшим за його гравітаційний радіус [11,12]. До речі, ця вимога не виконується в Стандартній моделі. Якби Стандартна модель була вірною, то Всесвіт виявився б всередині чорної діри.

Всі шари розшарованого Супер-простору відразу заповнюються вакуумними частинками [10,18,19]. Тут варто нагадати, що Стандартна модель створення Всесвіту відкидає існування вакуумних частинок, хоч і наділяє вакуум великою кількістю властивостей для пояснення фізики елементарних частинок і фундаментальних взаємодій. При цьому Стандартна модель не пояснює фізики анігіляції частинок з античастинками, наявність віртуальних частинок тощо. Вона просто декларує існування таких фактів.

Модель ВМПЕ пояснює всі процеси в мікросвіті, які спостерігаються в експериментах, вводячи Скалярне Поле і вакуумні частинки [10, 11,12,20]. Лише Скалярне Поле забезпечує процес анігіляції частинок, при якій зникають всі квантові характеристики (маса, заряд, spin тощо). Електромагнітна хвиля, на відміну від Скалярного Поля, неспроможна збудити вільну вакуумну частинку. Для збудження вакуумної частинки її потрібно спочатку поляризувати в полі атомного ядра, після чого вона спроможна поглинути електромагнітну хвилю.

Взаємодіючи спочатку з вакуумними частинками, а далі з нуклонами речовини Скалярне Поле послідовно створює важкі атомні ядра, які у відповідності з законами фізики здатні виявляти радіоактивність. При цьому народжуються заряджені частинки і виділяється велика енергія, яка розігріває речовину. Так створюються зірки і планети з високою температурою внутрішніх областей. Отже, джерелом енергії в центрі Сонця і планет є звичайний ядерний розпад важких атомів.

У відповідності з законом триєдності Ейнштейна¹ Скалярне Поле відразу заповнює весь створений розшарований простір у Супер-Всесвіті. В одновимірному просторі концентрація діонів залишається постійною в часі, в двовимірному просторі концентрація кварків зменшується обернено пропорціонально часу існування Супер-Всесвіту, а в тривимірному просторі – обернено пропорціонально квадрату часу. При цьому густина речовини у всіх шарах розшарованого простору буде однаковою у всьому об'ємі. Лише з часом гравітаційна взаємодія

¹ Закон триєдності, відкритий А.Ейнштейном, сформульований у вигляді формули $R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} (R - 2\Lambda) = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik}$.

між галактиками приводить до появи скупчення галактик і войдів. Тобто, проявляється нестационарність у розподілі речовини в Метагалактиці у відповідності з теорією Фрідмана.

Початком творення речовини в тривимірному просторі є зародки зірок і груп зірок, які складають майбутні галактики. З розширенням Всесвіту відстань між зірками збільшується пропорціонально часу, в той час як радіус зірок збільшується пропорціонально кореню кубічному з часу. Між зірками виникає простір, заповнений вакуумними частинками і полями. Радіус галактики збільшується пропорціонально часу зі швидкістю розширення Всесвіту в межах галактики [21].

Оскільки тривимірний простір має скінченний об'єм, то енергія електромагнітних хвиль, які випромінюються всіма зірками, залишається в просторі. В роботі [22] автор показав, що у випадку функціонування Стандартної моделі створення Всесвіту (відразу народжується вся маса речовини) при накладанні умови обмеженого об'єму простору Всесвіту рівноважна температура Всесвіту досягла б 22 К, а при розрахунках з використанням моделі ВМПЕ, в якій маса речовини збільшується пропорціонально часу існування Всесвіту, ця температура складе 15,6 К. Отже, температура перевищує експериментально знайдену величину температури реліктового випромінювання в 5,725 раз. Такому співвідношенню відповідає перевищення енергії випромінювання у Всесвіті в 1074 рази. Куди ж дівається надлишок енергії? Крім того, потрібне і джерело енергії, яке забезпечувало б постійну радіаційну здатність зірок.

Зрозуміло, що вигорання маси зірок не здатне забезпечити умова сталості їх випромінювання. Зокрема, при такому механізмі випромінювання Сонце змогло б жити всього кілька десятків мільйонів років, що суперечить даним геологічної будови Землі, які вимагають, щоб випромінювальна здатність Сонця зберігалася на належному рівні протягом мільярдів років.

Висновок про відсутність в зірках спеціальних джерел енергії був детально обґрунтований в роботі Козирєва [23], присвяченій розгляду внутрішньої будови зірок. З іншої роботи Козирєва [24] випливає, що проблема світіння зірок є окремим випадком загальної проблеми: чому у Всесвіті відсутні рівноважні стани. Якщо у Всесвіті діє принцип недосяжності рівноважних станів, то це означає існування завжди і при будь-яких обставинах відмінності майбутнього від минулого².

Тому в [24] зроблено висновок, що зірка випромінює стільки ж енергії, скільки до неї надходить ззовні, виконуючи лише роль машини з перетворення енергії. При цьому запропоновано вважати час джерелом енергії.

В моделі ВМПЕ теж зроблено висновок, що зірки виконують лише роль машини з перетворення енергії. Проте, джерелом енергії є Скалярне Поле, яке породжує і течію часу.

Скалярне Поле, збільшуючи масу важких атомних ядер, спричинює їхню радіоактивність і виділення великої кількості тепла. Це тепло витрачається на випромінювання з поверхні зірки електромагнітних хвиль і швидких частинок.

Для того, щоб пояснити надлишок енергії електромагнітних хвиль у Всесвіті, необхідно взяти до уваги закони подібності, які реалізуються у Всесвіті. В даному випадку звернемо увагу на циклічні процеси, які реалізуються на Землі. Наприклад, розглянемо кругообіг води на Землі. Ріки несуть води в моря і океани. Під дією сонячного випромінювання вода з поверхні водойм (океанів, морів, озер, річок) випаровується, конденсується в хмари, які переносяться вітром на сушу. Там дощ поповнює джерела річок водою. Цикл завершився.

Аналогічний цикл повинен існувати і у Всесвіті. Ми вже знаємо, що у Всесвіті є нульовий енергетичний рівень (тобто, рівень вакуумних частинок) і основний рівень, який відповідає функціонуванню речовини від елементарних частинок до Метагалактики. Для реалізації циклічного процесу перетворення енергії у Всесвіті необхідно припустити, що існує і вищий рівень, який Скалярне Поле використовує для протікання циклічних процесів.

² Тут ми маємо одну з причин появи стріли часу.

Отже, потік електромагнітного випромінювання зірок представляє собою всесвітній океан, з якого під дією Скалярного Поля «випаровуються» кванти електромагнітних хвиль. При цьому на верхньому рівні локалізується основна частина енергії. Вона може повернутись на основний рівень лише в результаті збурення масивними об'єктами, тобто зірками і планетами. Надлишок енергії на вищому рівні викликаний тим, що зірки складають дуже малий об'єм відносно об'єму Всесвіту. Під дією збурення енергія з вищого рівня випадає «дощем» в центральну частину масивних тіл, яка спричинює максимальне збурення. Наслідком такого циклічного процесу є рівноважне випромінювання у Всесвіті, яке ми сприймаємо як реліктове випромінювання. Звертає на себе увагу той факт, що випромінювання походить від зірок, сукупність яких складає галактику. Тому й не дивно, що температура реліктового випромінювання вища в областях локалізації галактик і нижча в областях локалізації великих пустот (войд). А оскільки кожна зірка випромінює енергію у всі сторони, ізотропно, то і результуюче реліктове випромінювання повинно бути ізотропним.

Наявність повернення енергії в центральні області зірок можна перевірити експериментально. Оскільки фотон має обмежений час життя τ , то інтенсивність світла від далекої галактики буде описуватись формулою:

$$I = \frac{J}{r^2} \cdot \exp\left(-\frac{r}{c\tau}\right),$$

де J – сила світла галактики.

Якщо є можливість реєструвати інтенсивність центральної частини галактики, видимої під тілесним кутом Ω (площа ділянки $S = \Omega \cdot r^2$), тоді інтенсивність світла, від центральних частин різних галактик опишеться формулою:

$$I = J \cdot \Omega \cdot \exp\left(-\frac{r}{c\tau}\right),$$

тобто формулою, яка дасть змогу знайти характеристичний час життя фотона у Всесвіті.

Нарешті, звернемо увагу на те, що, використовуючи Стандартну модель створення Всесвіту, космічні апарати знайшли, що баріонна речовина складає близька 5% маси Всесвіту. В моделі ВМПЕ маси зірок збільшуються пропорціонально часу. Отже, в минулі епохи зірки мали малу масу і значно менше енергії випромінювали. Як показано в [18], виходячи з астрономічних спостережень і розраховуючи густину Всесвіту за інтенсивністю випромінювання галактик, ми зможемо побачити не більше 8% від реально існуючої маси в доступній для спостереження області Всесвіту. Реально це може складати 5%.

Висновки

На підставі аналізу експериментально отриманих результатів щодо реліктового випромінювання Всесвіту і проведених теоретичних досліджень з використанням моделі Всесвіту з мінімальною початковою ентропією показано наступне:

1. Стандартна модель не може описувати процеси народження та еволюції Всесвіту, оскільки внаслідок виконання законів фізики такий Всесвіт відразу виявиться в чорній дірі. Інфляційна модель не може реалізуватись в нашому Всесвіті, оскільки вона вимагає в інфляційний період розширення Всесвіту зі швидкістю, яка значно перевищує швидкість світла, що заборонено законами фізики. Релятивістське випромінювання не може бути залишком рівноважного випромінювання, яке відірвалось від густої плазми через $4 \cdot 10^5$ світлових років після народження Всесвіту, оскільки те випромінювання давно покинуло об'єм, в якому знаходиться речовина. Темна матерія і темна енергія з'явилися в теорії як параметри, які сприяють опису властивостей реліктового випромінювання. Стандартна модель не може описати фізику анігіляції частинки з античастинкою і народження віртуальних частинок.

2. Використовуючи модель Всесвіту з початковою мінімальною ентропією, можна описати властивості реліктового випромінювання не порушуючи законів фізики.

3. Нова модель створення та еволюції Всесвіту ґрунтується на Законах єдності та подібності, які виступають як фундаментальні Закони Всесвіту. В основі моделі лежить

уявлення про розшарований простір і Скалярне Поле, яке вносить у Всесвіт речовину, фундаментальні закони і програму розвитку Всесвіту. Речовина створюється відразу у всьому просторі у відповідності з законом триєдності Ейнштейна.

4. Нова модель вимагає, щоб всі шари розшарованого простору були бранами просторів, які мають на одиницю більшу розмірність і неперервно роздуваються. Скалярне Поле здатне взаємодіяти з усіма шарами розшарованого простору, маючи розмірність, яка об'єднує розмірності всіх шарів: 12 просторових замкнутих координат, одну часову та одну інформаційну координати.

5. При створенні речовини Скалярне Поле відразу вносить великий обертальний момент, який зберігається до наших днів у формі обертання галактик, зірок, планет тощо.

6. Скінченний об'єм Всесвіту приводить до того, що енергія випромінювання всіх зірок залишається в просторі і завдяки дії Скалярного Поля може повертатись у внутрішні області зірок і планет. Внаслідок такої циркуляції енергії маємо рівноважне випромінювання, яке сприймається як реліктове. Дякуючи такій циркуляції енергії, а також народженню речовини Скалярним Полем зірки зберігають активність впродовж мільярдів років.

Література

1. Реліктове випромінювання // Астрономічний енциклопедичний словник / за заг. ред. І. А. Климишина та А. О. Корсунь. — Львів : Голов. астроном. обсерваторія НАН України : Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, 2003. — С. 399. — ISBN 966-613-263-X.
2. Гамов Георгій Антонович (George Gamow). / Матеріал з Вікіпедії / https://en.wikipedia.org/wiki/George_Gamow
3. George Gamow. The creation of the universe / Published by Viking Press (1952) / <https://www.abebooks.co.uk/book-search/title/the-creation-of-the-universe/author/gamow/>
4. Cosmic microwave background. / https://en.wikipedia.org/wiki/Cosmic_microwave_background
5. The Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Astro/wmap.html/>
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. Alan H. Guth. The Inflationary Universe. The Quest for a new Theory of Cosmic Origins / Published by Basic Books. A Member of the Perseus Books Group. 1998. - 358 pages/ ISBN 0-201-14942-7
9. А. Линде. Физика элементарных частиц и космология. / М.: Наука – 1990 – 276 с.
10. И.Л.Герловин. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. / Л-д: Энергоатомиздат. – 1990. – 433 pp. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>).
11. 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>
12. 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. <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/36983>; <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>
13. 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/>
14. 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/>
15. Michael 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, Pages 224–229.
16. Polyakov A.M. The spectrum of particles in quantum field theory. – Letters in JETP, 1974, Vol. 20, #6, p. 430 – 433.
17. Coleman S. Magnetic monopole fifty years later // Physics-Uspekhi (Advances in Physical Sciences) – 1984. –Vol. 144, #2. – p. 277–340.
18. Petro O. Kondratenko. The Evolution of the Universe in a Model with Minimal Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS). - Volume 6, Issue 3, 2019, pp 24-36. <https://www.arcjournals.org/ijarps/v6-i3/>

19. 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/>
20. Petro O. Kondratenko. Strong Interactions in the Model of the Universe with Minimum Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. Volume-4 Issue-5. – 2017. pp.49-59. <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-4-issue-5/>
21. 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>
22. Petro O. Kondratenko. On the energy flows in the Universe // Visnyk Sumskogo universitetu. Ser. Phys., Matem., Mech. - 2007. - No 1. - P. 139-144 (in Ukrainian). (П.О. Кондратенко. Про енергетичні потоки у Всесвіті // Вісник Сумського державного університету, сер. фіз., мат., мех.).
23. Н.А. Козырев. Теория внутреннего строения звезд и источники звездной энергии. // Известия Крымской Астрофизической Обсерватории. 1951, т.6, с. 54-83.
24. Н.А. Козырев. Астрономические наблюдения посредством физических свойств времени. // Вспыхивающие звезды: Труды симпозиума, приуроченного к открытию 2,6 м телескопа Бюраканской астрофизической обсерватории. Бюракан, 5-8 октября 1976 г. Ереван, 1977, с.209-227.