

УДК 524

## Про виникнення і еволюцію Всесвіту

П.О. Кондратенко

Національний авіаційний університет, м. Київ

*В роботі запропонована модель створення та еволюції Всесвіту, в якій виконуються фізичні закони. З моделі випливає, наш Всесвіт є частиною Супер-Всесвіту, окремим шаром в розширеному просторі, причому між сусідніми шарами існує інформаційний зв'язок через одну точку. В процесі створення Супер-Всесвіту був заповнений одновимірний Світ Поля-часу, потім заповнюється енергією і частинками Планка, які несуть в собі електричний і магнітний заряди, двовимірний (1+1) Світ. Завершення заповнення двовимірного Світу приводить до «переливання» енергії в сусідній тривимірний Світ – світ відомих кварків, які мають дробові електричні заряди, кольорові заряди і спіни. Наступним кроком є «переливання» енергії в чотиривимірний (3+1) Світ і народження частинок цього Світу. Еволюція цього Світу завершується створенням брани п'яти-вимірного Світу. Ця еволюція супроводжується народженням всього набору стійких і нестійких важких ядер і атомів. Заповнення кожного нового шару розширеного простору не вносить в цей простір ентропії (холодний, абсолютно детермінований початок еволюції). Запропонована модель підтримує антропний принцип у Всесвіті. Крім того, вона забезпечує постійне зростання ентропії, а отже, і постійний напрям термодинамічної стріли часу.*

*ОБ ЭВОЛЮЦИИ ВСЕЛЕННОЙ, Кондратенко П.О. — В работе предложена модель создания и эволюции Вселенной, в которой выполняются физические законы. Из модели следует, что наша Вселенная является частью Супер-Вселенной, отдельным слоем в расслоенном пространстве, причем между соседними слоями существует информационная связь через одну точку. В процессе образования Супер-Вселенной сначала был заполнен одномерный Мир Поля-времени, затем заполняется энергией и частицами Планка, несущими в себе электрический и магнитный заряды, двумерный (1+1) Мир. Завершение заполнения двумерного Мира приводит к «переливанию» энергии в соседний трехмерный Мир — мир известных кварков, имеющих дробные электрические заряды, цветные заряды и спины. Следующим шагом является «переливание» энергии в четырехмерный (3+1) Мир и рождение частиц этого Мира. Эволюция этого Мира завершается созданием браны пятимерного Мира. Эта эволюция сопровождается рождением всего набора стабильных и нестабильных тяжелых ядер и атомов. Заполнение каждого нового слоя расслоенного пространства не вносит в это пространство энтропии (холодное, абсолютно детерминированное начало эволюции). Предложенная модель поддерживает антропный принцип во Вселенной. Кроме того, она обеспечивает постоянное увеличение энтропии, а следовательно, и постоянное направление термодинамической стрелы времени.*

*ON THE EVOLUTION OF THE UNIVERSE, by Kondratenko P.O. — In this paper a model of creation and evolution of the universe in which the laws of physics are performed. The model implies that our Universe is a part of a Super-Universe as a separate layer in the fiber space, and the information communication exists between adjacent layers through the single point. During the formation of Super-Universe it was filled first a one-dimensional World of Field-time, then a two-dimensional (1+1) World was filled with energy and Planck's particles which carry the electric and magnetic charges. Completion of two-dimensional world filling leads to a "transfusion" of energy into the neighboring three-dimensional World which presents a world of known quarks which have the fractional electric charges, color charges, and spins. The next step is a "transfusion" of energy into the four-dimensional (3+1) World and the birth of the particles of this World. Evolution of this World has a completion by the brane creation of five-dimensional World. This evolution is accompanying by the birth of the entire set of stable and unstable heavy nuclei and atoms. A filling of each new layer at the fiber space does not bring the entropy into this space (i.e. cold and completely deterministic start of evolution). The proposed model supports the anthropic principle in the Universe.*

**Ключевые слова:** эволюция Вселенной; пространство; время.

**Key words:** evolution of the Universe; space; time.

### 1. ВСТУП

Моделі Всесвіту, як і будь-які інші, будуються на основі тих теоретичних уявлень, які існують в даний час в космології. Сучасна космологія виникла після появи загальної теорії відносності й тому її, на відміну від колишньої, класичної, називають релятивістською. Новий етап її розвитку був пов'язаний з дослідженнями О.О.Фрідмана, якому вдалося вперше теоретично довести, що Всесвіт, заповнений тяжіючою речовиною, не може бути стаціонарним. Цей принципово новий результат знайшов своє підтвердження після виявлення Хаблом у 1929 р. червоного зсуву, який був витлумачений як явище «розбігання» галактик. У зв'язку з цим на перший план висуваються проблеми дослідження розширення Всесвіту і визначення його віку за тривалістю цього розширення. Третій період розвитку космології пов'язаний з роботами Г.А. Гамова. У них досліджуються фізичні процеси, що відбувалися на різних стадіях розширення Всесвіту.

Всі вчені виходять з того, що спочатку Всесвіт перебував в умовах, які характеризуються наявністю високої температури й тиску в сингулярності, у якій була зосереджена вся матерія. Далі вона поступово охолоджувалася в міру розширення Всесвіту. Модель гарячого Всесвіту вперше була висунута Г.А. Гамовим і згодом названа стандартною.

Модель О.Гамова вимагала дати відповідь на ряд важливих питань. Зокрема, якщо вся матерія була зосереджена в сингулярності, то чому не виникла чорна дірка? Чим визначається стріла часу? Чи має Всесвіт якусь межу у просторі? Чи виконуються закони термодинаміки в процесі еволюції Всесвіту? Якщо Всесвіт безмежний, то чому вночі темно? І багато інших, не менш важливих і фундаментальних запитань.

На жаль, численні моделі народження і еволюції Всесвіту обминають ряд з названих важливих питань і тому не можуть бути прийнятними, оскільки явно суперечать законам фізики. Тому проблема народження та еволюції Всесвіту залишається надзвичайно актуальною.

В такій ситуації автор вирішив запропонувати власну модель, яка б не суперечила названим фізичним принципам і однозначно могла відповісти на поставлені питання. В основі моделі, запропонованої автором, лежить закон подібності і єдності у Всесвіті.

## 2. ОСНОВНІ ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕВОЛЮЦІЇ ВСЕСВІТУ

Уявимо собі, що наш світ створений відразу в процесі Великого Вибуху і з певної точки новоутвореного простору починається розширення матерії, як це зображується в підручниках. В такому разі варто звернути увагу на той факт, що гравітаційний радіус такого світу мав би великі розміри:

$$r_G = \frac{GM}{c^2} \sim 7,4 \cdot 10^{25} \text{ м} = 7,84 \cdot 10^9 \text{ св. років}$$

Для цього розрахунку взята завищена маса Метагалактики (замість реальної середньої густини матерії в Метагалактиці взята її критична величина  $\rho_{\text{кр}} = 10^{-29} \text{ г/см}^3$ ). Тому гравітаційний радіус може виявитись на порядок меншим, тобто  $r_G \sim 10^9$  світлових років.

Зрозуміло, що Метагалактика не є чорною діркою, інакше був би колапс матерії. Отже, реальний розмір Всесвіту як мінімум на порядок більший за гравітаційний радіус. Проте, враховуючи розширення Всесвіту, можна зрозуміти, що в минулому його розмір був меншим за гравітаційний радіус. Але тоді не було б нашого Всесвіту!

Який же вихід? А він в тому, що матерія Всесвіту народжувалась не відразу. Поле постійно творить матерію в нашому світі! Отже, маємо підтвердження того, що речовина, поле і все інше надходить до нашого Світу постійно впродовж всього життя Всесвіту.

Припустимо, що процес утворення нової матерії протікає так, щоб виконувалась рівність:

$$r_G = \eta R_U,$$

де  $R_U$  — радіус Метагалактики,  $\eta$  — постійний коефіцієнт, величина якого не перевищує 0,1.

Будемо вважати, що народжений простір збільшує свій радіус зі швидкістю світла, тобто

$$R_u = cT_U.$$

Тут  $T_U$  — час життя Метагалактики.

Такий підхід до вирішення проблеми стверджує, з одного боку, що наш Всесвіт має обмежені розміри, чим він схожий на закрити систему. Але, з іншого боку, він постійно розширюється і це розширення буде тривати до тих пір, поки Поле буде народжувати матерію і все необхідне в нашому Світі. Для спрощення розрахунків проведемо для чотиривимірного світу, а не для брани п'ятивимірного світу.

Враховуючи, що  $r_G = \frac{GM_u}{c^2} = \eta R_U = \eta cT_U$ , знаходимо:

$$M_U = \frac{\eta c^3 T_U}{G},$$

тобто маса Всесвіту пропорційна часу її існування. Інакше кажучи, процес утворення матерії в нашому світі протікає постійно з однаковою швидкістю

$$v_m = \frac{dM_U}{dT_U} = \frac{\eta c^3}{G} = 4,05 \cdot 10^{35} \eta \text{ кг/с.}$$

Для середньої густини речовини у Всесвіті знаходимо

$$\rho = \frac{3M_U}{4\pi R_U^3} = \frac{3\eta}{4\pi G T_U^2} = \frac{3,58 \cdot 10^9 \eta}{T_U^2}.$$

Для обчислення величин  $T_U$ ,  $v_m$  і  $\rho$  виберемо початкові умови. Будемо вважати, що на даний час існування Всесвіту  $T_U = 1,5 \cdot 10^{10}$  років  $= 4,73 \cdot 10^{17}$  с,  $R_U = 1,42 \cdot 10^{26}$  м, початкова густина речовини в Світі-4 рівна ядерній, тобто  $\rho_0 \sim 10^{17}$  кг/м<sup>3</sup>, початковий час  $T_{U_0}$ . Параметр  $\eta$  будемо варіювати. Результати розрахунків порівняємо з середньою густиною Всесвіту на даний час, яка складає  $\rho = \rho_k = 10^{-29}$  кг/м<sup>3</sup>.

**Таблиця 1.** Параметри Всесвіту на час Великого Вибуху і на даний час

$\eta$	$M_U$	$v_m$	$\rho$	$T_{U_0}$	$R_{U_0}$	$M_{U_0}$
0,1	$1,9 \cdot 10^{52}$	$4,05 \cdot 10^{34}$	$1,6 \cdot 10^{-27}$	$6 \cdot 10^{-5}$	18000	$2,43 \cdot 10^{30}$
$10^{-2}$	$1,9 \cdot 10^{51}$	$4,05 \cdot 10^{33}$	$1,6 \cdot 10^{-28}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$	5700	$7,70 \cdot 10^{28}$
$10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{50}$	$4,05 \cdot 10^{32}$	$1,6 \cdot 10^{-29}$	$6 \cdot 10^{-6}$	1800	$2,43 \cdot 10^{27}$
$6,17 \cdot 10^{-4}$	$1,17 \cdot 10^{50}$	$2,50 \cdot 10^{32}$	$9,9 \cdot 10^{-30}$	$4,7 \cdot 10^{-6}$	1410	$2,90 \cdot 10^{26}$
$10^{-4}$	$1,9 \cdot 10^{49}$	$4,05 \cdot 10^{31}$	$1,6 \cdot 10^{-30}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	570	$7,70 \cdot 10^{25}$
$10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{48}$	$4,05 \cdot 10^{30}$	$1,6 \cdot 10^{-31}$	$6 \cdot 10^{-7}$	180	$2,43 \cdot 10^{24}$

Як впливає з табл. 1, найкращий результат відповідає величині  $\eta = 6,17 \cdot 10^{-4}$ . При цьому початкова маса Всесвіту була  $2,9 \cdot 10^{26}$  кг, що перевищує сучасну масу Землі в 48,5 раз. В цей момент радіус Всесвіту складав 1410 м. Важливо, що час появи Світу-4 добре узгоджується з оцінкою цього часу в теорії Великого Вибуху.

Ще один важливий параметр: кожної секунди народжується  $2,5 \cdot 10^{32}$  кг речовини, що еквівалентно масі, яка дорівнює 125 сонячних мас за секунду.

Сучасна маса Всесвіту виявилась на 2–3 порядки меншою очікуваної. Отже, ефективна кількість зірок з масою, рівною масі Сонця ( $M_{\odot} = 1,99 \cdot 10^{30}$  кг), дорівнює  $5,9 \cdot 10^{19}$ .

Якщо вважати, що в середньому на кожну зірку припадає однакове надходження маси, тоді Сонце отримує  $4,25 \cdot 10^{12}$  кг/с. Тоді за рік маса Сонця зростає на  $1,34 \cdot 10^{20}$  кг, а за  $1,5 \cdot 10^{10}$  років — на  $2 \cdot 10^{30}$  кг, тобто вся маса Сонця.

В цьому процесі важливо зрозуміти лише процедуру структурування маси Всесвіту на зародки майбутніх зірок. А далі зародки будуть обростати новою матерією. На одну майбутню зірку на початку буде приходиться в середньому  $2,90 \cdot 10^{26} / 5,9 \cdot 10^{19} = 4,9 \cdot 10^6$  кг нейтронної речовини, яка займала об'єм  $0,2$  мм<sup>3</sup>. При завершенні першої секунди цей об'єм збільшиться до  $1,92 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>, а густина впаде до  $2,2 \cdot 10^6$  кг/м<sup>3</sup>. Подальше розширення Всесвіту приведе до структурування маси в просторі на ієрархічні рівні і, як наслідок, приведе до ефекту, відомого як розбігання галактик. З іншого боку, для структурування Всесвіту необхідно, щоб на кожному ієрархічному рівні з'являлась характерна для нього взаємодія [8]. В літературі обговорюється механізм створення галактик і зірок внаслідок флуктуації густини Всесвіту після Великого Вибуху, починаючи з сингулярності (безмежна густина речовини і безмежна температура). Проте, такий механізм не може бути прийнятним, оскільки він вимагає пониження ентропії. У Всесвіті все відбувається керованим чином, а флуктуації вимагають некерованості процесу створення галактик. Такий механізм привів би до того, що у Всесвіті з великою ймовірністю замість галактик були б великі області незгрупованої матерії.

Керованість процесу створення галактик і зір вимагає, щоб при створенні речовина у Світі-4 відразу ж була структурованою, що може забезпечити лише *фрактальна структура* зародку Всесвіту, причому кожен фрактал має обертальний момент. Крім того, Великий Вибух у Світі-4 повинен нести мінімально можливу ентропію, тобто народжена речовина повинна бути *холодною*.

Фрактальна структура забезпечить створення планетних і зоряних систем, галактик і їх скупчення. Розширення простору в перші секунди життя Всесвіту приведе і до розширення галактик і зоряних та планетарних систем. Отже, початкові умови забезпечують створення систем, які обертаються навколо власного центра (галактики, зоряні і планетарні системи).

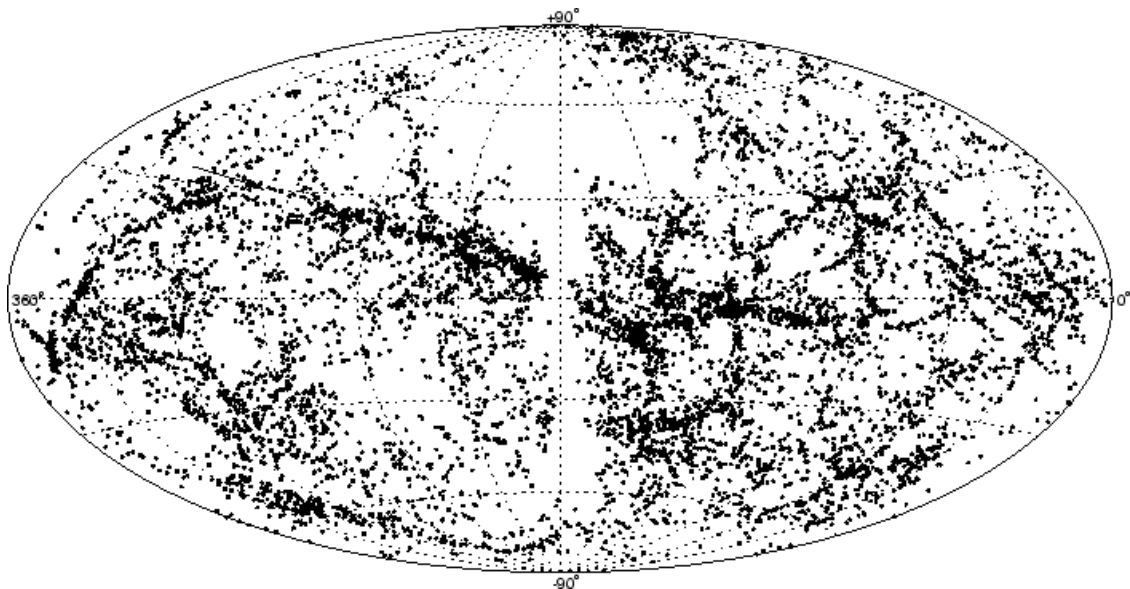
Сама по собі фрактальна структура не буде впливати на однорідність та ізотропію Всесвіту у великих масштабах.

Факт наближеної ізотропії та однорідності Всесвіту наукова громадськість сприйняла як неспростовану істину в постулатах Фрідмана, дякуючи яким він показав, що Всесвіт нестационарний. Від визнання істинності постулатів Фрідмана вчені не відмовились навіть в даний час, коли експериментально доведена неоднорідність розміщення речовини і в великих масштабах Всесвіту, а також неоднорідність розподілу температури реліктового випромінювання.

Звернемо увагу на суттєву неоднорідність розподілу речовини в межах кожної галактики. А із закону подібності впливає, що така ж неоднорідність повинна бути властивою і Метагалактиці, що і справді відповідає дійсності.

Оскільки людина подібна до Макрокосму, слід вважати, що аналоги структур, характерних для тіла людини, є і у Всесвіті. Тому й не дивно, що ми спостерігаємо скупчення галактик, які мають ниткоподібну, дендритну, гронаподібну і інші форми (рис. 1). Але звідси впливає, що постулат про однорідність структури Всесвіту потрібно переглянути чи навіть відкинути.

Фактично постулати Фрідмана стоять на заваді у питанні знаходження механізмів виникнення структури Всесвіту. В результаті гостро стоїть питання про відкритість чи закритість Всесвіту, виходячи з середньої густини речовини у Всесвіті, а при цьому забувають, що ті ж умови впливають на створення галактик (закритість).



**Рис. 1.** Багате, добре вивчене скупчення галактик в сузір'ї Волосожар (Coma), яке знаходиться на відстані близько 300 мільйонів світлових років від нас. NASA.  
([http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/astronomiya/krupnomasshtabnaya\\_struktura\\_vselenno.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/astronomiya/krupnomasshtabnaya_struktura_vselenno.html))

Тепер розглянемо, як збільшувалась маса Землі згідно з запропонованим механізмом.

Вважаючи, що приріст маси пропорційний до самої маси, знайдемо, що Земля отримує  $1,275 \cdot 10^7$  кг/с, а за рік  $4 \cdot 10^{14}$  кг, що еквівалентно шару води товщиною 0,78 м на всій земній поверхні. Враховуючи, що середня густина Землі складає  $5,53 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, знайдемо, що радіус Землі повинен збільшитись на 0,14 м. Згадаємо, що в монографії [9] вказана величина збільшення радіусу Землі 2,8 см/рік, що складає 20% від знайденої величини. Перше, що напрошується в цьому випадку, це те, що лише 20% речовини надходить до масивного тіла (зокрема, Землі), а 80% в околі масивного тіла. Якщо це зірка, то ці 80%, найбільш ймовірно, впадуть на неї. У випадку ж Землі існує велика ймовірність того, що Сонце забирає основну масу речовини, що народжується в Сонячній системі. Лише частина її створиться в межах об'єму Землі, а інша частина впаде на Землю у вигляді пилу та метеоритів. Існує ще можливість втрат легких атомів і молекул шляхом виходу в космічний простір.

Таким чином, аналіз реального надходження речовини до Землі підтверджує моделювання процесу розширення Всесвіту.

Знаючи середню густину матерії у Всесвіті, можна оцінити середню ефективну величину густини кваркової речовини у Світі-3 та діонної речовини у Світі-2. Скористаємося формулами

$$\rho_3 = \frac{M_U}{V_U} = \frac{3M_U}{4\pi R_U^3}; \quad \rho_2 = \frac{M_U}{S} = \frac{3M_U}{\pi R_U^2} = \frac{4}{3}\rho_3 R_U; \quad \rho_1 = \frac{M_U}{2R_U} = \frac{2}{3}\rho_3 \pi R_U^2.$$

Звідси знаходимо, що кваркова речовина має ефективну величину густини  $\rho_2 = 1,89 \cdot 10^{-3}$  кг/м<sup>2</sup>. В той же час для діонної речовини отримаємо  $\rho_1 = 4,22 \cdot 10^{23}$  кг/м. Отже, речовина в Світі-3 все ще розріджена, а в Світі-2 дуже стиснена з погляду Світу-4.

Цікаве порівняння: якщо ядерну матерію розташувати в ланцюжок, то отримаємо лінійну густину  $\rho_1 = 1,267 \cdot 10^{12}$  кг/м, а якщо створити плоску структуру, тоді  $\rho_2 = 1,11 \cdot 10^3$  кг/м<sup>2</sup>. Отже, ефективна густина кваркової речовини на 6 порядків менша ядерної, а діонної — на 35 порядків більша. Не виключено, проте, що реальна маса діонної та кваркової речовини значно відрізняється від даної оцінки, оскільки ці речовини знаходяться в інших шарах Супер-Всесвіту, де відсутні передумови для виникнення звичної для нас маси.

Ще одне важливе порівняння знайденої лінійної густини з параметрами Планка. Відомо, що маса Планка  $M_p = 2,176\,761 \cdot 10^{-8}$  кг, редукована маса Планка  $M_p/\sqrt{8\pi} = 4,34 \cdot 10^{-9}$  кг, а довжина Планка  $l_p = 1,616 \cdot 10^{-35}$  м. Якщо частинки з масою Планка вилаштувати в лінійний ланцюжок, тоді отримаємо лінійну густину  $\rho_1 = 1,347 \cdot 10^{27}$  кг/м. Для редукованої маси отримаємо  $\rho_1 = 2,685 \cdot 10^{26}$  кг/м. Як бачимо, отримані параметри для планківської лінійної густини на 3–4 порядки перевищують наші оцінки для ефективної лінійної густини діонної речовини. Якщо врахувати, що параметр розрідження  $\eta = 6,17 \cdot 10^{-4}$  і застосувати його до густини планківської матерії, отримаємо  $\eta\rho_1 = 9,31 \cdot 10^{23}$  кг/м, що лише в 2 рази перевищує знайдену нами ефективну величину густини діонної матерії. Така близькість отриманих параметрів свідчить, що *планківські параметри (маса, довжина, час) реалізуються саме в одновимірному просторі Світу-2.*

Тепер розглянемо спіновий магнітний момент електрона

$$p_{ms} = \mu_B \sqrt{3} = \frac{e\hbar\sqrt{3}}{2m} = 1,606 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/Тл.}$$

Якщо його представити як добуток магнітного заряду на відстань Планка  $gl_p$ , то величина магнітного заряду буде рівною

$$g = \frac{p_{ms}}{l_p} = 10^{12} \text{ Н/Тл}$$

Якщо все-таки рівноважна відстань в магнітному диполі буде не  $l_p$ , а  $l_p/\eta$ , тоді

$$g = \frac{p_{ms}\eta}{l_p} = 6,132 \cdot 10^8 \text{ Н/Тл}$$

У відповідності з теорією П.Дірака (в системі СГСЕ)

$$g = \frac{2\pi\hbar c}{e} = 8,25 \cdot 10^{-7} \text{ од. СГСЕ}$$

В цій формулі враховано, що електричний заряд діону в 6 раз менший за заряд електрона.

Тепер оцінимо кількість частинок в просторах Світу-2, Світу-3 та Світу 4.

Отже, кількість нуклонів (електрон, протон та антинейтрино вийшли з нейтрона) дорівнює

$$N_n = \frac{M_U}{m_n} = 0,7 \cdot 10^{77}.$$

Якщо всі кварки зв'язані в адрони, тоді їхня кількість  $N_q$  дорівнює  $2,1 \cdot 10^{77}$ .

Кількість діонів (частинок Планка)

$$N_p = \frac{2R_U M_p \eta}{l_p} = 2,36 \cdot 10^{50}.$$

В останньому випадку за основу взято, що радіус Світу-4 відповідає половині довжини просторової координати Світу-2.

Вимальовується дуже цікава картина: кількість кварків в Світі-3 в 3 рази більша, ніж кількість нуклонів в Світі-4. В той же час кількість діонів Планка на 27 порядків менша кількості кварків. Чи можливо таке?

З чисто механічної точки зору таке неможливо. Якщо кожен кварк складається з 2–4 діонів, то кількість останніх повинна бути  $\sim 10^{78}$ .

Для пояснення ситуації, що склалася, необхідно врахувати, що ми маємо справу з квантовим світом, де зв'язок між Світами повинен здійснюватись на інформаційному рівні. Справді, між Світом-3 та Світом-4 є зв'язок лише через спільну точку, яка має здатність передавати інформацію. Аналогічно між Світом-2 та Світом-3. Отже, хвильова функція адрону може містити інформацію про набір кварків, які забезпечують властивості адрону. Для прикладу наведемо структуру хвильової функції  $\pi^0(u\bar{u} - d\bar{d})$  — мезона. В цьому плані цікаво, що маса кварків не відповідає масі адрону (наприклад, для протона  $m_p c^2 = 938,27 \text{ МеВ}$ , а сума мас “складових” кварків ( $uud$ ) складає за оцінками лише  $17 \text{ МеВ}$ ). Це і зрозуміло, оскільки енергія і маса частинки формується взаємодіями в межах лише власного простору. Що ж до вигляду хвильової функції частинки, то не виключено, що проста хвильова функція протона ( $uud$ ) є лише нульовим наближенням, а реально необхідно врахувати збурення з боку інших кварків.

В такому разі невелика група діонів може бути відповідальною за створення великої кількості кварків через відповідний інформаційний канал. Аналогічно і для кварків, які створюють адрони.

В цьому плані зрозумілим стає і поява електронів у Світі-4. Вони дійсно не повинні мати внутрішньої будови з кварків чи інших частинок Світу-3 за участю надсильної взаємодії. Для їх створення достатньо інформації про слабку взаємодію, при якій змінюється аромат кварка. Крім того, повинен виконуватись закон збереження енергії в Світі-4 для початкового і кінцевих продуктів:

$$m_n c^2 = m_p c^2 + m_e c^2 + m_\nu c^2.$$

Використовуючи оцінки для кількості кварків, можна розрахувати середню відстань  $a$  між ними:

$$a = \sqrt{\frac{\pi R_u^2}{N_q}} = 5,49 \cdot 10^{-13} \text{ м.}$$

Ця величина перевищує довжину Планка в  $3,4 \cdot 10^{22}$  рази. Враховуючи розрідженість, знайдемо, що на середній відстані між кварками вкладається  $N_p = 2,1 \cdot 10^{19}$  частинок Планка.

Оскільки ми говоримо про інформаційне поле, то уявимо собі двовимірний простір як записану тривимірну голограму, а одновимірний простір — двовимірну голограму. В такому разі кожній точці переходу одновимірного простору в двовимірний поставимо у відповідність  $2,1 \cdot 10^{19}$  частинок Планка, які створюють “дифракційну решітку”. Отже, точку переходу від Світу-2 до Світу-3 можна взяти в довільному місці Світу-2. Ми й вибираємо її як набір точок з середньою відстанню, що дорівнює середній відстані між кварками. Довжина хвилі за визначенням дорівнює довжині Планка. В такому

разі кількість дифракційних максимумів в двовимірному просторі буде

$$n_d = \left( \frac{2a}{l_p} + 1 \right)^2 = 1,16 \cdot 10^{45}.$$

Отже, приріст числа кварків по відношенню до числа діонів, за даною оцінкою, складає 26 порядків ( $1,16 \cdot 10^{45} / 2,1 \cdot 10^{19} = 0,55 \cdot 10^{26}$ ), що близько до співвідношення числа кварків до числа частинок Планка (27 порядків).

### 3. ЗРОСТАННЯ ЕНТРОПІЇ ВСЕСВІТУ

Надзвичайно важливою характеристикою Всесвіту є його зростаюча ентропія, яка за припущенням вказує на напрям течії часу — стріли часу [10].

В моделях народження гарячого Всесвіту в процесі Великого Вибуху декларує повний хаос і шалено велику ентропію, що неодмінно стане на заваді створення впорядкованого Всесвіту, домінування фундаментальних законів, які керують життям Всесвіту, і появи життя.

Отже, лише могутній організатор і виконавець міг так скерувати дію потужних сил, щоб виникла чудова організація та закони. І тому ми приходимо до висновку, що зовсім не гарячим був новостворений Всесвіт в кожному шарі. Скоріше, Великий Вибух для кожного шару породжував *нульову* ентропію і абсолютну впорядкованість.

Скористаємося новою моделлю розвитку Всесвіту для обрахунку зміни ентропії.

Будемо розглядати лише швидкі процеси. При цьому пам'ятаймо, що повільні процеси в неживій природі можуть протікати лише в напрямку збільшення ентропії. Отже, утворення неоднорідностей, їхне згущення, перетворення на галактики, скупчення зірок і зоряні системи відбувається зі збільшенням ентропії системи, тобто, ці процеси малоймовірні.

Швидкі ж процеси, які в найбільшій мірі відповідають за зростання ентропії, зумовлені народженням матерії з постійною швидкістю:

$$v_m = \frac{dM_U}{dT_U} = \frac{\eta c^3}{\gamma} = 2,5 \cdot 10^{32} \text{ кг/с.}$$

Якщо поділити цю величину на молярну масу нейтронів ( $M = 10^{-3}$  кг/моль), то отримуємо:

$$\frac{d\nu}{dt} = \frac{v_m}{M} = 2,5 \cdot 10^{35} \text{ моль/с.}$$

Оскільки для Всесвіту в процесі народження

$$dS = d(\nu S_M) = \frac{\nu R}{V} dV + \frac{\nu C_V}{T} dT + S_M \frac{d\nu}{dt}$$

і вважаючи, що температура речовини, що надходить, постійна ( $dT = 0$ ), знаходимо

$$\frac{dS}{dt} = \nu \frac{dS_M}{dt} + S_M \frac{d\nu}{dt} = \frac{3\nu R}{R_U} \frac{dR_U}{dt} + \frac{d\nu}{dt} (R \ln V_M + C_V \ln T + S_0) = \frac{3\nu R}{T_U} + \frac{\eta c^3}{GM} (R \ln V_M + C_V \ln T + S_0).$$

Аналізуючи отриманий вираз, помічаємо, що обидва члени справа більші нуля. Отже, ентропія Всесвіту зростає з часом. Перший член справа падає з часом, проте другий член збільшується з часом, оскільки

$$V_M = \frac{M}{\rho} = \frac{4\pi G M T_U^2}{3\eta},$$

тобто другий член у виразі для зростання ентропії росте з часом пропорційно до логарифма часу життя Всесвіту.

Таким чином, а) ентропія Всесвіту справді зростає з часом, б) швидкість зростання ентропії процесу творення матерії зменшується з часом. Слід відзначити, що процеси зоретворення, які дають суттєвий вклад в ентропію Всесвіту з часом, можуть дещо стабілізувати швидкість зростання ентропії Всесвіту.

Збільшення ентропії з часом — це одне з визначень так званої стріли часу, тобто можливості відізнати минуле від майбутнього, визначити напрямок часу.

Існують три різні стріли часу. По-перше, стріла термодинамічна, яка вказує напрямок часу, у якому зростає ентропія. По-друге, стріла психологічна. Це напрямок, у якому ми відчуваємо хід часу, напрямок, при якому ми пам'ятаємо минуле, але не майбутнє. І по-третє, стріла космологічна. Це напрямок часу, у якому Всесвіт розширюється.

Вище ми розглянули зміну ентропії з розширенням Всесвіту і зростанням його маси, звідки видно, що час у Всесвіті чітко визначається як його розширенням, так і зростанням ентропії. Напрямок психологічної стріли часу в майбутнє є аксіомою.

### 4. ВИСНОВКИ

В роботі на підставі закону подібності і закону єдності у Всесвіті запропонована модель створення та еволюції Всесвіту, в якій виконуються фізичні закони.

1. Наш Всесвіт є частиною Супер-Всесвіту, окремим прошарком в розшарованому просторі. Між окремими шарами існує інформаційний зв'язок через одну точку.

2. В процесі створення Супер-Всесвіту був заповнений одновимірний Світ Поля-часу. Цей Світ не має частинок, а має лише могутнє Поле та інформацію про подальші кроки творення Супер-Всесвіту.

3. Енергія Поля «переливається» в сусідній двовимірний (1+1) Світ, в якому народжуються пари частинок Планка з протилежними електричними та магнітними зарядами, рух яких обмежений однією просторовою координатою.

4. Завершення заповнення двовимірного Світу приводить до «переливання» енергії в сусідній тривимірний Світ — світ відомих кварків, які мають дробові електричні заряди, кольорові заряди і спіни. Наступним кроком є «переливання» енергії чотиривимірний (3+1) Світ і народження частинок цього Світу. Еволюція цього Світу завершується створенням брани п'ятивимірного Світу. Ця еволюція супроводжується народженням всього набору стійких і нестійких важких ядер і атомів. Заповнення кожного нового шару розшарованого простору не вносить в цей простір ентропії (холодний, абсолютно детермінований початок еволюції).

5. Для створення в нашому Всесвіті життя і, зокрема, людини на шляху від тривимірного до чотиривимірного Світу була введена відповідна інформація.

6. Така модель не приводить до можливості колапсу Всесвіту в чорну дірку. Крім того, вона забезпечує постійне зростання ентропії, а отже, і постійний напрям термодинамічної стріли часу. Модель підтримує антропний принцип у Всесвіті.

1. *Kulish V.V.* Hierarchic Electrodynamics and Free Electron Lasers: Concepts, Calculations, and Practical Applications. — CRC Press-Taylor & Francis Group, 2011. — 697 p.
2. *Герловин И.Л.* Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. — Л-д: Энергоатомиздат, 1990. — 433 с.
3. *Поляков А.М.* Спектр частиц в квантовой теории поля // Письма в ЖЭТФ. — 1974. — **20**, в.6. — С.430–433
4. *Коулмен С.* Магнитный монополю пятьдесят лет спустя // УФН. — 1984. — **144**, вып. 2. — С.277–340.
5. *Фейнман Р.* КЭД — странная теория света и вещества. — М.: Наука, 1988. — 144 с.
6. *Картер Б.* Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии // Космология. Теория и наблюдения. — М., 1978. — С.369–370.
7. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М.: Наука, 2001. — 376 с.
8. *Кондратенко П.О.* Ієрархія Всесвіту та фундаментальні взаємодії // Вісник Сумського державного університету. — Серія фіз., мат., мех. — 2006. — № 6(90). — С.57–64
9. *Кэри У.* В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. — М.: Мир, 1991. — 447 с.
10. *Хокинг С.* Краткая история времени от Большого взрыва до черных дыр. — Санкт-Петербург, 2001.
11. *Кондратенко П.О.* До проблеми моделювання гравітації та часу // Вісник Сумського державного університету, сер. фіз., мат., мех. — 2002. — № 5–6. — С.20–25. (P. Kondratenko. To the problem of Modeling of the gravitation and time // arXiv: physics/0301077, 2003).

Надійшла до редакції 29.08.2014