**International Journal of Advanced Research in Physical Science (IJARPS)
*Volume 9, Issue 11, 2022, PP 1-16
ISSN No. (Online) 2349-7882
www.arcjournals.org***

**ВЛАСТИВОСТІ СКАЛЯРНОГО ПОЛЯ В МОДЕЛІ ВСЕСВІТУ З МІНІМАЛЬНОЮ ПОЧАТКОВОЮ ЕНТРОПІЄЮ**

Petro O. Kondratenko

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

(https://kondratenko.biz.ua; pkondrat@ukr.net; pkondrat@nau.edu.ua)

Pacs 04.50.+h; 98.80.-k. UDK 524.852

**Анотація**

На підставі розгляду властивостей Скалярного Поля (СП) в моделі створення та еволюції Всесвіту з мінімальною початковою ентропією показано, що Всесвіт є складовою розшарованого простору Супер-Всесвіту, який включає 4 шари з просторами різної розмірності. Нульвимірний простір представлений багатовимірною сферою фундаментальних розмірів, яка включає всі виміри інших трьох шарів, тобто має 12 просторових вимірів, а також часовий та інформаційний виміри. Завдяки інформаційному виміру створюється матриця Супер-Всесвіту, а також задається старт розширення просторових і часової координат і створення в утворених просторах вакуумних частинок. Одночасно з цим стартом через нульвимірний простір входить в Супер-Всесвіт СП, яке при цьому отримує **універсальний код** від інформаційного виміру. Будучи одночасно присутнім у всьому Супер-Всесвіті, Скалярне Поле включає всі виміри шарів Супер-Всесвіту і забезпечує інформаційний зв’язок між частинками в сусідніх шарах через одну делокалізовану точку. При цьому інформаційний вимір виконував роль своєрідного законодавчого органу, а СП – виконавчого органу. СП заповнює речовиною та полями інші простори. Воно ж відповідальне за створення життя у Всесвіті в повній різноманітності. Оскільки Всесвіт має ієрархічну будову, відповідні властивості має і СП. Воно відповідає за існування маси у матеріальних частинок, а також забезпечує процес анігіляції частинки з античастинкою зі створенням вакуумної частинки. СП задає структуру речовини в просторі, що розширюється: з’являються зародки галактик, які обертаються навколо власного центру мас, а також зародки зірок, які обертаються в протилежному напрямку. Воно ж формує скупчення галактик. Створюючи ієрархічну структуру речовини у Всесвіті, СП розділяється на ієрархічні рівні для забезпечення фундаментальних взаємодій на різних ієрархічних рівнях.

*Ключові слова*: Скалярне Поле, інформаційний вимір, універсальний код, просторово-часовий «атом», маса частинок, елементарні частинки вакууму, анігіляція, фундаментальні взаємодії.

Сучасна космологія виникла після появи загальної теорії відносності А. Ейнштейна, а тому її називають *релятивістською.* Потім О.О. Фрідман у своєму дослідженні показав, що Всесвіт, заповнений тяжіючою речовиною, не може бути стаціонарним*.* Цей принципово новий результат знайшов своє підтвердження після виявлення Габлом у 1929 р. у випромінюванні галактик 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.

Наступний період розвитку космології пов'язаний з роботами Г.А. Гамова. У них досліджуються фізичні процеси, що відбувалися на різних стадіях розширення Всесвіту. Перш за все Г.А. Гамов створив модель гарячого Всесвіту. Згідно з його моделлю Всесвіт спочатку перебував в умовах, які характеризуються високою температурою і тиском в сингулярності, у якій була зосереджена вся матерія. Далі вона поступово охолоджувалася в міру розширення Всесвіту. Ця модель прийнята більшістю фізиків і називається Стандартною.

Аналізуючи цю модель, легко бачити, що вона суперечить законам фізики. Зокрема, якщо вся матерія була зосереджена в сингулярності, то чому не виникла чорна діра? Чи виконуються закони термодинаміки в процесі еволюції Всесвіту? Якщо в сингулярності була надзвичайно висока температура (~1028 K [1]) і велика ентропія (S0 = 1088Дж/К [2]), чому з’явились планети, зірки, галактики, поява яких вимагає пониження ентропії? Чим визначається стріла часу? Чи має Всесвіт якусь межу у просторі? Якщо Всесвіт безмежний, то чому вночі темно? Чи може існувати простір без матерії? Яка фізична природа анігіляції? Яка природі гравітації? І багато інших, не менш важливих і фундаментальних питань.

Звичайно, не всі фізики поділяють Стандартну модель. Існує багато спроб її уточнити.

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 і не пояснюють причин обертання речовини на всіх ієрархічних рівнях Всесвіту. Ряд теорій відкидають Стандартну модель і вважають, що Всесвіт безмежний в часі.

Розвиток квантової фізики спричинив появу нового витка в описі розвитку Всесвіту. З’явились перші теорії квантової гравітації: теорія струн і петляста квантова гравітація [3, 4]. Фізики фактично відмовились від теорії струн, оскільки виявилось безліч варіантів її продовження при тому, що вона не давала нових передбачень, які можна було б перевірити експериментально. А петляста квантова гравітація продовжує розвиватись. Однією з найвагоміших особливостей петлястої квантової гравітації є скасування часу. Чому петляста квантова гравітація відкидає час? В [4] сказано, що все, що характеризує Всесвіт (частинки і взаємодії), складається з фундаментальних частинок, але відсутнє розуміння того, з чого може "складатися " час. В цьому плані цікаво, чи знає автор роботи [4], з чого складається простір? Адже релятивістська механіка поєднує час і простір, починаючи з інваріанту релятивістської кінематики:



Так, не існує частинки, яка відповідає за час. Але ж не існує і частинки, яка відповідала б за простір! Тому що частинки (бозони) відповідають за взаємодію, про яку немає мови при описі простору. Дивна підстава для відкидання часу зі Всесвіту. Отже, виникла нова проблема, яка зовсім не збентежила прихильників цієї теорії.

Крім того, квантова теорія гравітації стверджує, що насправді Великого вибуху з сингулярної точки не було. Натомість було стискання Всесвіту до елементарного об’єму з нульовою енергією. І в обидва боки в часі від елементарного об’єму Всесвіт розширювався.

Відзначаючи талант фізиків-теоретиків, варто сказати, що вони працюють феноменологічно, а не виходячи з певної самоузгодженої моделі створення Всесвіту. Тому такі теорії часто відірвані від реального життя Всесвіту. А звідси і неймовірний висновок про відсутність часу у Всесвіті, а також про вічність Всесвіту. Такого типу висновки в теорії можуть свідчити лише про одне: необхідно змінити модель народження та еволюції Всесвіту.

**Розмірності просторів**

Питання розмірності просторів виникло у зв’язку з роботою Т. Калуци, який об’єднав гравітаційне та електромагнітне поля на основі гіпотези, згідно з якою наш світ уявляється як викривлений п’ятивимірний простір-час [5,6]. Записавши компоненти цих полів у вигляді матриці

 ,

бачимо, що таке об’єднання виявило Скалярне Поле (СП), представлене в матриці членом G55. З вигляду матриці випливає, що як гравітаційне та електромагнітне поля проявляються в Мікросвіті та Макросвіті, так і невідоме СП повинне проявлятися в Мікросвіті та Макросвіті. Спільним для цих полів повинна бути і залежність енергії від відстані до джерела поля.

В формулі Калуци грецькі індекси α і β пробігають чотири значення: 0, 1, 2, 3. Тензор *G* симетричний, тому в ньому лише 15 різних компонент. При цьому 10 компонент відповідають тензору загальної теорії відносності Ейнштейна, а чотири компоненти відповідають компонентам електромагнітного векторного потенціалу Aα (, де γ - гравітаційна стала в формулі Ньютона).

Після опублікування теорії Т. Калуци в літературі з’явилось багато праць, присвячених аналітичному опису п’ятивимірного простору. При цьому було показано, що п’ята координата є просторовою. Більше того, п’ята координата може змінюватися лише в невеликих межах від 0 до Т. Для опису п’ятої координати А. Ейнштейн запропонував обмежитися лише періодичними функціями з періодом Т. Таким чином світ виявився замкнутим щодо п’ятої координати. В такому разі можна не обмежувати довжину п’ятої координати величиною Т, а вважати її безмежною, проте скрученою в спіраль з періодом Т. Така теорія була пізніше побудована, проте в ній виникають коефіцієнти, кратні оберненій величині періоду Т: 1/Т, 2/Т, 3/Т тощо. Отже, були отримані певні квантові значення. При цьому знайдено вираз для визначення періоду Т:



де n – ціле число. Довжина одного циклу відповідає величині *n* = 1.

Останню формулу можна переписати у вигляді



В цій формулі - планківська довжина, а = α ≈ 1/137 – постійна тонкої структури.

Ввівши четвертий просторовий вимір (п’яту координату часу-простору), Т. Калуца зміг об’єднати гравітаційну та електромагнітну взаємодії. Для об’єднання цих взаємодій з іншими фізичними взаємодіями потрібно було ввести додаткові просторові координати. Виявилось, що граві-електро-слабку взаємодію, а також граві-сильну взаємодію можна описати семивимірним часом-простором, в якому три просторові координати згорнуті в кільця малого радіусу. Таким чином нашому Всесвіту притаманні 7 координат: 6 просторових і одна часова.

З теорії Калуци випливає, що СП може породжувати інші поля, проте воно не відповідає за прояв взаємодії. А тому феноменологічне введення СП в теорію інфляції з відповідною частинкою взаємодії виглядає абсурдним.

**Ієрархія Всесвіту**

З теорії систем відомо, що імовірність виникнення нестійкості зростає із збільшенням *складності* системи, тобто, великі системи в Природі не повинні існувати, що суперечить фактам. Аналіз показує, що тільки ті великі системи, які організовані за ієрархічним принципом, можуть бути стійкими. Всі ж інші системи в процесі еволюції повинні припинити своє існування в силу своєї нестійкості. Отже, результатом еволюції будь-якої природної великої системи є формування її ієрархічної структури [7,8].

Далі виявилось, що кожній окремій структурі відповідає окрема фізична взаємодія. Проте, довільна ієрархічна система повинна мати 7 рівнів [7,8]. Такою є і ієрархічна структура нашого Всесвіту (таблиця 1).

Таблиця 1. Ієрархічна структура Всесвіту.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ІР** | **Речовина** | **Взаємодія** | **Реакція** |
| 1 | Елементарні частинки | Слабка | Розпад частинок і розсіяння лептонів на баріонах |
| 2 | Атомні ядра | Сильна | Взаємодія між баріонами |
| 3 | Атоми, молекули, молекулярні системи | Електромагнітна | Взаємодія між зарядженими частинками |
| 4 | Планетні системи | Гравітаційна І | Взаємодія між тяжіючими тілами в межах планетної системи |
| 5 | Зоряні системи | Гравітаційна ІІ | Взаємодія між зорями в межах галактики |
| 6 | Скупчення галактик | Гравітаційна ІІІ | Взаємодія між галактиками (стільникова структура Всесвіту) |
| 7 | Метагалактика | Гравітаційна ІV | Взаємодія між скупченнями галактик |
| 8 | Бог системи |  |  |

З таблиці 1 випливає, що крім відомих взаємодій повинні існувати і інші взаємодії, які проявляються на великих масштабах [7,9]. При цьому в [7,9] описано 7 принципів, якими описуються ієрархічні структури. І першим принципом виступає Закон єдності в межах елемента ієрархічного рівня (ІР).

Взаємодія для окремого елемента ІР забезпечує часову єдність, а відносно всіх інших елементів того ж ІР – взаємодію між ними. Часова єдність означає, що в межах часу Δ*t* = *h/mc*2 сигнал єдності охопить характерний (найменший) елемент ІР. Цей факт спричинює різні властивості гравітаційних полів на різних ієрархічних рівнях.

Важливо, що кожен вищий рівень складається з елементів безпосередньо нижчого рівня. В цьому плані важливо, що між рівнями планетарних систем і рівнем атомів та молекул немає проміжних рівнів.

**Властивості Скалярного Поля**

**Інформаційний вимір**

Перш за все необхідно вияснити, чи був початок існування Всесвіту, щоб зупинити безліч поглядів з цього приводу. У зв’язку з цим варто звернути увагу на Біблію. В цьому плані атеїстична пропаганда зробила багато шкоди процесу пізнання Всесвіту. Детальне ж дослідження Біблії показує, що вона не містить міфів, а її зміст повністю узгоджується з останніми досягненнями науки [10]. І перше, на що варто звернути увагу, це вірш «**На початку Бог створив небо і землю**» з книги Буття 1:1. Отже, був початок існування Всесвіту! А далі, потрібно описати механізми створення Всесвіту в тому вигляді, яким ми його бачимо.

У зв’язку з виявленими недоліками Стандартної моделі створення Всесвіту, в роботах [11, 12] на підставі Закону подібності та Закону єдності автором запропонована нова модель виникнення нашого Всесвіту, яка не суперечить законам фізики. Це модель створення Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (ВМПЕ). При цьому наш Всесвіт є складовою частиною Супер-Всесвіту. В свою чергу Супер-Всесвіт представлений розшарованим простором, причому сусідні прошарки відрізняються розмірністю простору на одиницю. Звичний для нас тривимірний простір (чотиривимірний (3+1) Всесвіт, Світ-4) межує з двовимірним простором кварків (Світ-3). Подібно двовимірний простір межує з одновимірним простором діонів (Світ-2). Нарешті, одновимірний простір межує з нуль-вимірним простором (Світ-1) - багатовимірною сферою фундаментальних розмірів. Світ-1 представляє собою просторово-часовий «атом», який характеризується 12 просторовими вимірами, а також часовим та інформаційним вимірами. При цьому просторові і часовий виміри згорнуті в кільця, характерні величини яких описуються довжиною і часом Планка. Через Світ-1 в Супер-Всесвіт входить СП, яке несе з собою енергію і **універсальний код**, тобто, програму створення і розвитку матеріального світу. Ми ототожнюємо СП з теорії Калуци з СП, що входить через Світ-1 [11].

В цій моделі інформаційний вимір виступає як законодавчий орган, в той час як СП – це виконавчий орган.

Така модель дозволяє уникнути всіх недоречностей Стандартної моделі виникнення Всесвіту. Це досягається тим, що в новій моделі, на відміну від Стандартної моделі народження Всесвіту [1-4], забезпечується мінімально можлива величина ентропії внаслідок того, що в момент створення Всесвіту з’являється простір, заповнений лише вакуумними частинками [13]. Через певний час (~3·10-5 с [11]) в просторі народжується речовина, початковий стан якої абсолютно холодний. В такому разі початкова густина речовини у Всесвіті має обмежену (нульову) величину, що забезпечує нульову величину ентропії.

Перш за все через інформаційний вимір створюється ієрархічна матриця розшарованого Супер-Всесвіту. При цьому в кожному шарі всі просторові і часова координати згорнуті в замкнуті кільця, радіуси яких мають фундаментальні розміри. Для створення такої матриці потрібна відповідна інформація. Тому можна умовно говорити про існування інформаційного виміру. СП отримує необхідну інформацію при входженні в Супер-Всесвіт через інформаційний вимір. При цьому СП отримує інформацію про створення речовини і полів у всіх шарах розшарованого простору, тобто, **універсальний код**. Старт процесу **розширення часу і простору** задається через інформаційний вимір. Тому в перші моменти існування тривимірного простору, коли ще не зайшло в нього СП, завдяки інформаційному виміру в ньому народжуються вакуумні частинки, з якими може взаємодіяти СП. Крім того, СП після заповнення Світу-2 і Світу-3 отримує додаткову інформацію, коли починає заповнювати тривимірний простір, в якому створюється життя.

Отже, через нульвимірний простір входить СП і одночасно у всіх шарах починають розширюватись певні просторові координати. СП забезпечує створення і існування ієрархічної структури частинок і полів в кожному шарі Супер-Всесвіту. Ієрархічна структура вимагає ієрархії речовини, а також ієрархії взаємодій між структурними елементами речовини. Звідси випливає, що й саме СП має ієрархічну структуру.

Таким чином, завдяки інформаційному виміру з початком розширення Всесвіту і течії часу у всіх шарах розшарованого простору створюються вакуумні частинки, характерні для відповідного простору [13]. Потім СП створює елементарні частинки в кожному з шарів Супер-Всесвіту, наділяючи їх необхідними фізичними властивостями.

Оскільки СП може задавати еволюцію всього Супер-Всесвіту, то зрозуміло, що розмірність СП включає всі просторові і часову розмірності шарів розшарованого простору.

Будучи багатовимірним, СП забезпечує інформаційний зв’язок між довільними точками двовимірного і тривимірного Світів та двовимірного і одновимірного Світів. Таким чином, між сусідніми шарами Супер-Всесвіту існує інформаційна взаємодія через одну делокалізовану точку. Таку взаємодію забезпечує СП, яке єднає всі шари розшарованого простору в єдиний Супер-Всесвіт. При цьому шари розшарованого простору ніде не перетинаються.

Кожен з указаних просторів є браною простору, який має на одиницю більшу розмірність. Радіус останніх просторів збільшується з часом зі швидкістю світла, яка є граничною для всього Супер-Всесвіту. Течія часу відбувається однаково у всіх шарах розшарованого Супер-Всесвіту.

СП створює в кожному із зазначених шарів відповідні елементарні частинки, причому процес створення частинок починався з одновимірного простору. При досягненні стаціонарної концентрації частинок в одновимірному просторі починає заповнюватись частинками двовимірний простір, а лише потім заповнюється наш тривимірний простір. Така схема заповнення просторів відповідними частинками позбавляє теорію створення Всесвіту тих недоречностей, які присутні в Стандартній моделі. Зокрема, наш Всесвіт не може перетворитись на чорну діру.

**Маса частинок і вакуумні частинки**

Варто коротко зупинитись на властивостях вакуумних частинок. Головною їхньою властивістю є рівність нулю всіх квантових чисел (маса, заряд, спін). Вони створюються в результаті повного накладання частинки на відповідну античастинку. Таку взаємодію спроможне забезпечити лише СП. Всі інші типи взаємодії не можуть забезпечити анігіляції частинки з античастинкою. СП забезпечує як анігіляцію так і зворотний процес – створення частинки з античастинкою шляхом збудження вакуумної частинки.

В монографії [13] показано, що може існувати 9 типів вакуумних частинок, проте основу вакуумних частинок складає пара протон-антипротон. Концентрація таких вакуумних частинок дорівнює 1,54541·1039 см-3, в той час як концентрація електрон-позитронних вакуумних частинок складає лише 1,73009·1029 см-3, тобто на 10 порядків менша.

При народженні Супер-Всесвіту, коли енергія СП починає входити у Всесвіт, воно збуджує протон-антипротонні вакуумні частинки, а потім в околі протона створює бінейтрон. І далі, біля кожного нуклона СП може створити бінейтрон. Античастинки при цьому не створюються. Цим процесом і пояснюється повна відсутність антиречовини у нашому Всесвіті. Всі масові частинки наділені СП, яке і **зумовлює наявність маси частинок** [14]. При анігіляції частинки з античастинкою виділяється енергія, зумовлена наявністю маси. Отже, вакуумні частинки не наділені СП. Тому і їхня маса дорівнює нулю.

Таким чином, СП послідовно наповнює всі шари розшарованого простору, створюючи в кожному комплекси масових частинок, які характеризуються відсутністю зарядів і інших (крім маси) квантових чисел. В Світі-4 цій вимозі відповідають пари нейтронів чи кластери пар нейтронів у синглетному стані. У Світі-3 це будуть комплекси кварків, які відповідають парі нейронів. У Світі-2 це будуть комплекси діонів з відповідними характеристиками.

Така структура Супер-Всесвіту спричинює появу адронів у Всесвіті (Світі-4) внаслідок взаємодії між кварками у Світі-3 і передачі інформації про цю взаємодію до Світу-4. Отже, одному адрону Світу-4 може бути поставлена у відповідність група кварків Світу-3, яка налічує в нульовому наближенні 2 чи три кварки. При цьому між кварками і між адронами існує сильна взаємодія, яка детально досліджується, починаючи з 1935 року. Відповідну теорію створив Хідекі Юкава з використанням обмінних частинок — мезонів. Згідно з моделлю Юкави сильна взаємодія у Світі-4 проявляється внаслідок того, що один нуклон випромінює π-мезон, а другий його поглинає за час *t* ~10-23 с. Такі частинки називаються віртуальними. Щоб зробити ці частинки реальними, їх необхідно звільнити від взаємодії з нуклонами. Для цього потрібно надати піону енергію для подолання роботи виходу і надання кінетичної енергії (аналог фотоефекту).

**Фундаментальні взаємодії у Всесвіті**

В таблиці 1 показано, що ієрархічна структура Всесвіту містить 7 рівнів, кожному з яких відповідає властива йому фундаментальна взаємодія.

Для опису **сильної взаємодії** приймемо до уваги викладені в [13] теоретичні уявлення про природу та структуру фізичного вакууму (ФВ): **при анігіляції пари частинка-античастинка вони не ліквідуються**, **а поєднуються в систему, названу елементарною частинкою вакууму (**ЕЧВ). В ЕЧВ у незбудженому стані в нашому лабораторному просторі всі квантові числа (включаючи масу) дорівнюють нулю. ЕЧВ утворюють всі стабільні частинки Світу-4 та Світу-3. Збудження ЕЧВ можливе дією СП з утворенням вільної пари частинка-античастинка чи віртуальної пари. З іншого боку, при поляризації ЕЧВ в кулонівському полі важких ядер можливе збудження ЕЧВ електромагнітною хвилею з народженням вільної пари частинка-античастинка. Цей факт свідчить, що маса фотона теж зумовлена наявністю СП.

Сильна безколірна взаємодія між нуклонами відбувається одночасно у Світі-3 та Світі-4. При цьому у Світі-4 маємо стандартну схему Юкави перенесення віртуального піона між нуклонами. Віртуальні піони у Світі-3 народжуються шляхом збудження **енергією СП кварків** вакуумних частинок [] чи [], де *α = r, g, b*. Отже, енергія СП кварків породить з вакуумних частинок в умовах пониженої симетрії лише нейтральну пару кварк-антикварк, яка відповідає нейтральному піону у Світі-4. Якщо ця пара народжена в трійці кварків, які є складовими нейтрона, то повинна мати кваркову структуру , а складовими протона - . При цьому нейтральні піони в Світі-4 народжуються шляхом збудження Полем нуклонів вакуумних частинок Світу-4 за рахунок енергії того ж Поля.

У всіх випадках з вакуумних частинок перш за все утворюються безколірні віртуальні пари кварків у Світі-3 і нейтральні піони (самі в собі частинки і античастинки), які складаються з кварка та антикварка в синглетному стані. **При цьому енергія системи кварків, які складають нуклон, зменшується на величину збудження віртуального нейтрального піона**. Відповідна віртуальна пара кварків має можливість провзаємодіяти з трійкою кварків, яка її породила (як у Світі-3 так і у Світі-4), чи повернутися до вакууму. В останньому випадку відновлюється енергія Поля нуклона.

Віртуальна пара (піон πo) має можливість переміститись до іншого нуклона, спричинюючи між нуклонами сильну безколірну взаємодію. Переміщення віртуального піона між нуклонами спричинює переміщення у зворотному напрямку енергії Поля, яка викликала народження віртуальної пари. Після переміщення віртуальний піон повернеться до вакууму. При цьому енергія Поля нуклона зросте до стандартного стану. **Перекривання СП взаємодіючих нуклонів і зменшення сумарної енергії СП зумовить як напрямок переміщення віртуального бозона, так і взаємодію між нуклонами** (рис.1.). Отже, роль СП при взаємодії між нуклонами за участю бозонів подібна до ролі електромагнітного поля при взаємодії між атомами за участю пари електронів в синглетному стані.



Рис.1. Перекривання Скалярних Полів взаємодіючих нуклонів в триплетному стані.

Після народження в Полі нейтрона віртуального піона  можливий обмін кварками без зміни кольорів

.

При цьому з нейтрона вилітає π–, а нейтрон перетворюється на протон.

Аналогічно протікає реакція в Полі протона. При цьому відбувається обмін кварками



Отже, з протона вилітає π+, а протон перетворюється в нейтрон. Можна очікувати, що обмін кварками з віртуальним нейтральним піоном буде вимагати додаткової енергії від СП кварків.

Переміщення зарядженого піона до нуклона-партнера потребує зворотної реакції перетворення зарядженого піона в нейтральний піон і релаксації останнього до вакуумного стану. При цьому у всіх процесах перетворення антикварк, що входить до віртуальної частинки, залишається у складі віртуальної частинки.

Процес народження віртуальної частинки і її релаксація до вакуумного стану нагадує коливальний рух. Тому цей процес постійно протікає, забезпечуючи постійною величину взаємодії між кварками і між нуклонами.

Перенесення нейтрального піона забезпечує енергію зв’язку 0,5 МеВ [15], в той час як перенесення заряджених піонів дає енергію зв’язку 2,22457 МеВ [16].

Розглянемо тепер **електромагнітну взаємодію**.

Використовуючи Закон подібності, розглянемо роль СП в забезпеченні електромагнітної та гравітаційної взаємодії.

В статті [17] показано, що віртуальний фотон може забезпечувати взаємодію між електричними зарядами елементарних частинок.

Енергія електростатичної взаємодії між електроном і протоном в залежності від відстані між ними складає

$$U= \frac{1}{r}∙23.04∙10^{-29} Дж$$

Тепер уявимо, що ця взаємодія відбувається шляхом переносу віртуального фотона між зарядами. В такому разі між зарядами встановиться стояча електромагнітна хвиля, причому довжина цієї хвилі буде дорівнювати подвійній відстані між зарядами. Енергія такого фотона

$E= \frac{2hc}{λ}= \frac{2}{λ}∙19.878∙10^{-26}$ Дж,

тобто, на 3 порядки більша за величину кулонівської енергії взаємодії.

Отже, віртуальний фотон може забезпечувати взаємодію між електричними зарядами елементарних частинок. Будучи віртуальним, цей фотон знаходиться глибоко в потенціальній ямі і забезпечує електростатичну взаємодію. При цьому віртуальний фотон породжується зарядженою частинкою за рахунок енергії Скалярного Поля.

В статті [18] було показано, що описати кулонівську взаємодію за допомогою віртуальних фотонів можна лише припустивши, що таку взаємодію забезпечують циркулярно поляризовані фотони. Такому факту сприяє наявність спіральності електронів [19]. При цьому спіральність електронів негативна, тобто, вони лівополяризовані, а позитронів – позитивна – правополяризовані. Тому можна припустити, що негативний заряд буде поглинати лівополяризовану циркулярну електромагнітну хвилю, а позитивний – правополяризовану. При цьому вони будуть випромінювати хвилю іншої поляризації.

Правополяризонана хвиля, яку випромінює негативний заряд, опишеться сумою двох лінійно поляризованих хвиль:

$E\_{z}=E\_{0}\cos(\left(ωt-kx\right))$,

$E\_{y}=E\_{0}\sin(\left(ωt-kx\right)=E\_{0}\cos(\left(ωt-kx-π/2\right)))$. (1)

Звичайно, електромагнітну хвилю потрібно описувати формулою $E=E\_{0}exp\left[-i\left(ωt-kx\right)\right]$, проте для наглядності тут використане зображення хвиль тригонометричними функціями.

Відстань між зарядами буде рівною λ/2. Хвиля $E\_{z}$ нагадує стоячу хвилю в трубі, тобто, зворотна хвиля виникає без втрати фази. Що стосується хвилі $E\_{y}$, то вона нагадує стоячу хвилю в струні. В цьому випадку зворотна хвиля втрачає фазу на величну π. В результаті відбита від позитивного заряду хвиля стане лівополяризованою. Як наслідок, між цими зарядами установиться взаємодія, яка забезпечує притягання між ними. Якби заряди мали однаковий знак, то поглинання хвиль за описаним вище механізмом не відбувалося б. Між ними виникало б відштовхування.

Варто взаємодію між зарядами трохи деталізувати. Ми скористаємось механізмом сильної взаємодії для пояснення електромагнітної та гравітаційної взаємодій.

Енергія електростатичного поля заряду визначається за формулою

$W= \frac{1}{2}∙\frac{q^{2}}{4πϵϵ\_{0}R} ,$ (2)

де *R = ħ/mc* [13].

Випромінювання віртуального фотона полем заряду буде понижувати енергії електростатичного поля цього заряду. Заряд частинки є квантованим, тобто незмінним. Тому випромінювання віртуального фотона здійснюється електричним полем заряду частинки за рахунок енергії СП, локалізованого на тій же частинці і відповідального за її масу. Перенесення віртуального фотона між частинками супроводжується зворотним перенесенням енергії Скалярного Поля, яке відновлює енергію Скалярного Поля першого заряду. Поглинання віртуального фотона зарядом протилежного знаку приводить до передачі йому енергії віртуального фотона і відновленню енергії електростатичного поля, а отже і локалізованого на ньому СП. Таким чином, енергія зв’язку між зарядами протилежних знаків буде дорівнювати подвійній енергії віртуального фотона. Поглинання фотона є динамічним процесом, тому воно відразу супроводжується випромінюванням іншого віртуального фотона з протилежною поляризацією, що може сприйматися як поява стоячої електромагнітної хвилі.

Ще одне важливе зауваження: енергія взаємодії між зарядам за рахунок створення віртуального фотона залежить від величин зарядів взаємодіючих частинок і пропорціональна добутку взаємодіючих зарядів. Це легко зрозуміти, оскільки довільний заряд складається з елементарних зарядів, а кожен елементарний заряд першої частинки взаємодіє з кожним елементарним зарядом другої частинки. Взаємодія відбувається між зарядами, проте керує нею СП.

При взаємодії однойменних зарядів умова для поглинання віртуального фотона безпосередньо зарядом відсутня. Для виявлення такої взаємодії необхідне додаткове перенесення енергії СП на заряд. Як наслідок, це приводить до підвищення енергії системи двох однойменних зарядів за рахунок СП. Відбувається відштовхування між зарядами.

Таким чином, ми маємо взаємозв’язані електричне і магнітне поля, а також вільні і віртуальні фотони. І всі вони знаходяться в тривимірному просторі, забезпечуючи електромагнітну взаємодію між електрично зарядженими частинками з використанням управління Скалярним Полем як каталізатором процесу.

Є ще одна дуже важлива деталь. Електромагнітну взаємодію можна помітити між двома віддаленими зарядами, якщо вектор, який їх з’єднує, має незмінну орієнтацію в просторі. При обертанні одного заряду навколо іншого на великій відстані умова для функціонування віртуального фотона зникає. Тому між Сонцем і Землею електростатична взаємодія практично відсутня, хоч середня величина заряду на них не дорівнює нулю. Чим же відрізняється гравітаційна взаємодія, що вона проявляється на довільній відстані між об’єктами?

Розглянемо детально **гравітаційну взаємодію.**

Зовсім інша ситуація спостерігається у випадку гравітаційної взаємодії. Вона строго виявляється не лише в межах Сонячної системи (гравітаційна I), а і в Галактиці (гравітаційна II), в скупченні галактик (гравітаційна III), між скупченнями галактик (гравітаційна IV). Така взаємодія проявляється в повній мірі, не зважаючи на постійний рух зірок, галактик і їх скупчень.

Якби гравітаційне поле було подібним до електростатичного поля, тобто описувалась векторним полем і проявлялось лише в нашому тривимірному просторі, тоді і поведінка цих полів була б однаковою на великих відстанях. Крім того, ні електромагнітні, ні гравітаційні хвилі не могли б вийти за межі чорної діри. Проте, досвід показує, що перетворення зірки на чорну діру не приводить до зникнення гравітаційного притягання зірок до чорної діри. Воно існує і забезпечує захоплення чорною дірою речовини з ближнього простору, в тому числі і зірок і інших чорних дір, які достатньо наблизилися до чорної діри. Зокрема, галактичні рукави могли утворитися лише як наслідок злиття чорних дір. При цьому вихід речовини за межі чорних дір могло забезпечувати лише багатовимірне Скалярне Поле [14].

Тому лише Скалярне Поле спроможне переносити гравітаційну взаємодію.

Виходячи з емпіричних законів Кеплера, Ньютон сформулював закон гравітаційної взаємодії. Звідси випливає, що в межах Сонячної системи гравітаційна взаємодія описується одним і тим же законом. В таблиці 1 ця взаємодія позначена як гравітаційна І.

Використовуючи свою багатовимірність і наявність інформаційної взаємодії між шарами розшарованого простору, яка відбувається через делокалізовану точку, Скалярне Поле «знає» координати всіх мас у Всеcвіті [14]. Тому завжди може організувати взаємодію між масивними тілами чи масивними системами тіл (галактиками).

Відомо, що потік електричного чи гравітаційного поля з об’єктів, що мають форму кулі, дорівнює відповідному потоку від точки з такою ж масою в центрі таких об’єктів. Щось подібне відбувається і при функціонуванні гравітаційної взаємодії. Йде мова про те, що інформація про гравітаційне випромінювання масивного об’єкта зі Світу-4 переноситься у Світ-3 на певну область кварків, яка відповідає центру мас об’єкта. Так формується динамічний відбиток Сонячної системи у Світі-3 у зменшеному масштабі. Далі гравітаційна взаємодія переноситься між відбитками Сонця і планет, а потім повертається до відповідної планети. Такий шлях для поширення гравітаційної взаємодії спричинює її зменшення наближено на 40 порядків відносно електромагнітної взаємодії.

Подібним чином формується взаємодія між зірками в галактиці (гравітаційна II), В цьому випадку інформація про галактику зі Світу-4 переноситься у Світ-3 на певну область кварків, яка відповідає центру мас галактики, і формується динамічний відбиток галактики у зменшеному масштабі. В такому разі гравітаційна взаємодія переноситься між динамічним відбитком зірок і центром мас галактики.

Гравітаційна взаємодія III формується в системі галактик, яка створює скупчення. В цьому випадку вся галактика переноситься в точку зі Світу-4 у Світ-3. Тепер гравітаційна взаємодія буде проявлятись між центрами галактик в межах скупчення.

Подібним чином гравітаційна взаємодія IV формується в системі скупчень, причому кожне скупчення передається в точку зі Світу-4 у Світ-3. Така взаємодія виявляється між усіма скупченнями у Всесвіті.

Зрозуміло, що не лише Скалярне Поле, а і породжене ним гравітаційне поле, в тому числі і гравітаційні хвилі, повинні мати розмірність, яка перевищує розмірність нашого Всесвіту. Тензорний характер гравітаційної хвилі свідчить про те, що вона являє собою подвійну спіраль з однаковими початковими і кінцевими фазами.

При цьому стояча хвиля взаємодії (*віртуальний гравітон*) між масивними тілами повинна містити повну довжину хвилі, щоб фази на обох кінцях були однаковими. При *x = r = λ* фаза хвилі зміниться на 2π, тобто умова для наступного випромінювання зберігається. Цю хвилю породжує маса об’єкта, тобто Скалярне Поле за рахунок енергії того ж Скалярного Поля. Оскільки потік напруженості гравітаційного поля в нашому просторі сферично симетричний, то його величина не залежить від відстані від джерела поля. Отже, сила гравітаційної взаємодії між масивними тілами буде залежати обернено пропорційно від квадрата відстані. Крім того, вона буде пропорційною добутку мас взаємодіючих тіл (див. вище для зарядів).

Скалярне Поле дякуючи своїй розмірності має можливість миттю долати довільні відстані у Всесвіті. Тому взаємодія між галактиками буде відбуватись практично миттєво. На таку можливість автор вказував в статті [20]. Відзначимо, що така можливість викликана ієрархічною будовою Всесвіту [20], як частини Супер-Всесвіту.

Нарешті можна розглянути **слабку взаємодію**.

Слабка взаємодія описує процеси ядерної фізики та фізики елементарних частинок, які відбуваються відносно повільно, на противагу швидким процесам, зумовленим сильною взаємодією. Зокрема, для сильної взаємодії характеристичний час становить 10−23 [с](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0), в той час як час життя нейтрона становить τ = 877.75±0.28 с [21].

Про природу слабкої взаємодії написано безліч наукових праць [22]. Крім того, отримала широкої уваги науковців електрослабка взаємодія [23]. Проте, обидві ці теорії ґрунтуються на Стандартній моделі створення Всесвіту, а тому потребують уточнення, використовуючи модель ВМПЕ.

Експериментальні і теоретичні дослідження слабкої взаємодії показали, що радіус дії слабкої взаємодії складає усього 2·10-18 м [24], що пов’язане з важкістю W±- і Zo- бозонів, носіїв цієї взаємодії.

Також було показано, що на відстані 10-18 м слабка і електромагнітна взаємодії мають однакову інтенсивність, що сприяло створенню теорії електрослабкої взаємодії.

Такі факти вказують на те, що механізми вказаних взаємодій повинні бути близькими. Перш за все, в обох випадках головну роль грає СП, проте, без участі вакуумних частинок. У випадку електромагнітної взаємодії електричний заряд породжує віртуальний фотон за рахунок енергії СП. Подібно, у випадку слабкої взаємодії (наприклад, у випадку розпаду нейтрона) d-кварк породжує важкі віртуальні W±- і Zo-бозони. Ці дані використаємо для опису слабкої взаємодії в методі ВМПЕ.

Таким чином, в надрах нейтронів в чотиривимірному Світі виникають *W±*(*Zо*)- бозони, відповідальні за слабку взаємодію [21]. Оскільки така взаємодія супроводжується зміною як нейтронів, так і кварків, такі бозони повинні знаходитися як в тривимірному так і в чотиривимірному Світі.

Якби *W±*(*Zо*)- бозон випромінювався однією частинкою, а поглинався іншою, виникла б надсильна взаємодія (важкий бозон) між ними. Реально радіус слабкої взаємодії суттєво менший за розміри нейтрона. Так що ці бозони за час свого життя не виходять за межі нуклона, що унеможливлює появу надсильної взаємодії між частинками.



Рис. 2. Відомі [25] діаграми Фейнмана слабкої взаємодії: ***a*** – перетворення нейтрона на протон з виділенням електрона та електронного антинейтрино; ***b*** – розсіяння u-кварка на d-кварку; ***c*** – розсіяння нейтрино на електроні.

В даний час прийнята схема слабкої взаємодії, згідно з якою *d*-кварк випромінює *W*–- бозон, перетворюючись в *u*-кварк (рис.2*а*). В свою чергу ***віртуальний*** *W*–- бозон розпадається на пару ***реальних*** лептонів: електрон і антинейтрино. Отже, маємо першу суперечність відомої схеми слабкої взаємодії. Крім того, не зрозуміло, навіщо природі потрібен *Zо*- бозон, крім розсіювання на ньому кварків і лептонів.

Такий підхід до вирішення проблеми потрібно вважати помилковим. Для вирішення поставленої проблеми розглянемо кілька кроків послідовних наближень, які в результаті повинні дозволити описати механізм слабкої взаємодії.

У випадку слабкої взаємодії за рахунок енергії СП один з кварків створює віртуальний бозон, який обов’язково має повернутись до тієї частинки, яка його створила. Інакше цей бозон буде відповідати за надсильну взаємодію.

Оскільки Світ-3 електронейтральний, то кількість *d*-кварків повинна бути вдвічі більшою за кількість *u*-кварків. В прийнятій Стандартній схемі слабкої взаємодії *d*-кварк перетворюється в *u*-кварк, що ***порушує*** електронейтральність Світу-3.

Крім того, не може частинка (реальна чи віртуальна) зникнути в одному просторі, щоб з’явитися в іншому. **В кожному просторі повинно щось залишатися**.

Тому потрібно змінити схему слабкої взаємодії таким чином, щоб одна частинка випромінювала і поглинала ці бозони. Перш за все потрібно зрозуміти, що в процесі життя віртуальної частинки вона має можливість перетворитися в іншу віртуальну частинку з народженням кварків чи лептонів (*W±* – бозон і *Z*o – бозон належать Світу 3 і через передачу інформації Світу-4). При цьому внаслідок слабкої взаємодії з утворенням інших заряджених частинок *W±* – бозон повинен перетворитись в *Z*o – бозон чи навпаки (рис.3).

Той факт, що вільний *Z*o – бозон масивніший (91,2 ГеВ) за *W*± – бозон (80,4 ГеВ), не заважає протіканню таких процесів, оскільки обидва бозони залишаються віртуальними (зв’язаними з кварками). Більше того, вивільнена енергія при такому перетворенні (енергетичний рівень масивнішої віртуальної частинки повинен лежати значно глибше) повинна забезпечити можливість народження пари вільних лептонів, зокрема електрона і електронного антинейтрино. Такий процес не буде впливати на розподіл енергії між утвореними лептонами, внаслідок чого електрон може отримати довільну величину кінетичної енергії від нуля до максимально можливої величини, що і спостерігається в експериментах.

Таким чином, запропонована схема показує, навіщо потрібен Zo – бозон.

Оскільки нестабільність виявляє лише нейтрон, потрібно вважати, що *d*- кварк може випромінювати бозони слабкої взаємодії **лише в присутності пари кварків** (*ud*). До складу протона теж входить пара кварків (*ud*), проте вона не спроможна активувати випромінювання бозона *u*-кварком. І все ж *β*+- активність ядер відома, звідки випливає, що *u*- кварк можна активувати додатковою взаємодією з оточуючими протонами (*β*+- активність існує лише при надлишку протонів).

Наявність активації слабкої взаємодії сусідніми нуклонами можна прослідити на прикладі *β*–- активності ядер. В той час як характеристичний час розпаду вільного нейтрона складає τ ≈ 877.75 с, у випадку  він зменшений до 0,797 с, для  - 0,176 с, а для  - 0,0186 с тощо [26]. Отже, зі збільшенням кількості нейтронів в ядрах з надлишковими нейтронами *β*–- активність зростає. Аналогічний результат маємо і для *β*+- активності: характеристичний час розпаду протона в ядрі  складає 20,34 хв, а в  - 19,48 с, в  - 9,96 хв, а в  - 0,01095 с. Аналогічний результат маємо і у випадку важчих ядер.

Оскільки в обох Світах повинен виконуватися закон збереження електричного заряду, процес перетворення *W*–– бозона в *Z*o– бозон повинен супроводжуватися народженням пари кварків, які мають сумарний електричний заряд -1 і сумарний спін s = 0. Це та ж пара кварків , яка формує π– -мезон.

Експеримент показує, що при розпаді нейтрона утворюється протон, електрон і електронне антинейтрино (рис.3). Це може бути, якщо в Світі-3 реакція перетворення W–– бозона в *Z*o– бозон супроводжується утворенням пари *d* + $\tilde{u}$ у зв’язаному (віртуальному) стані з *Z*o– бозоном. Оскільки густина кваркової речовини у Світі-3 велика [11], це спричинює взаємодію між віртуальною частинкою $\tilde{u}$ і реальною *u*. При анігіляції цієї пари виділиться енергія, необхідна для звільнення *d*-кварка. При цьому варто згадати, що маса *d*-кварка (~7 МеВ/с2) перевищує масу *u*- кварка (~5 МеВ/с2), що могло б стати на заваді протіканню реакції слабкої взаємодії. Проте, протіканню цієї реакції буде сприяти перетворення *W*– → *Z*o, при якому виділяється велика енергія. В такому разі розпад нейтрона на протон та лептони не буде супроводжуватися виділенням γ-квантів.

Отже, уточнену схему перетворення нейтрона в протон з виділенням лептонів можна зобразити у вигляді, зображеному на рис.3:

В цій схемі (рис.3) поява пари кварків  у Світі-3 супроводжується появою пари лептонів  у Світі-4.

Аналогічно трансформується схема, в якій первинним є народження віртуального Zo– бозона з перетворенням його на W+– бозон. Проте, в цьому випадку не вистачає енергії для народження пари лептонів. Отже, ця схема не може реалізуватися.

Тепер розглянемо детальніше пояснення процесів слабкої взаємодії звернемо увагу на те, що бозону в Світі-3 повинен відповідати бозон в Світі-4 (просторовий метаморфоз Герловіна [13]). Тому бозони в Світі-3 назвемо  і  За бозонами в Світі-4 збережемо старі позначення.

Оскільки, дякуючи інформаційній взаємодії і просторовому метаморфозу, процеси в Світі-3 і в Світі-4 повинні проходити синхронізовано, остаточна схема процесів слабкої взаємодії буде мати вигляд, показаний на рис.3. При цьому у Світі-3 d-кварк випромінює бозон слабкої взаємодії лише в присутності пари чи групи пар кварків ud. Аналогічно, u-кварк випромінює бозон слабкої взаємодії лише в присутності групи пар кварків ud.



Рис.3. Реакція розпаду нейтрона в моделі ВМПЕ.

В процесі перетворення кварків за схемою слабкої взаємодії бозон W3 перетворюється на комплекс (Z3$d\tilde{u}$), який за час життя комплексу взаємодіє з вільним u-кварком. При цьому пара кварків $u\tilde{u}$ анігілює, комплекс розпадається на вільний d-кварк і Z3-бозон. Як випливає з вигляду схеми слабкої взаємодії, перетворення *d*-кварка в *u*-кварк супроводжується перетворенням на другому етапі *u*-кварка в *d*-кварк, що забезпечує електронейтральність Світу-3.

Якщо в результаті поділу бозона (Z3$d\tilde{u}$) народжуються бозон  та вільна пара кварків , то подальша взаємодія  приведе до випромінювання γ-квантів. Якщо ж віртуальний комплекс (Z3$d\tilde{u}$) спочатку взаємодіє з вільним *u*- кварком, тоді випромінювання γ-квантів не буде.

З вигляду остаточної схеми процесів слабкої взаємодії випливає, що народжується пара кварків ($d\tilde{u}$), яка входить до структури піона π–. Тому й не дивно, що заряджені піони розпадаються з утворенням лептонів. З іншого боку, піони – досить масивні частинки (264,1 та 273,1 мас електрона), а сумарна маса утворених лептонів (електрон і електронне антинейтрино) при розпаді нейтрона не перевищує різниці мас нейтрона і протона (2,5309 маси електрона). У випадку *β*-активності ядер енергія утворених лептонів може на порядок збільшитись за рахунок енергії активного ядра. В цьому нічого дивного немає, оскільки в процесах слабкої взаємодії початковий стан відповідає віртуальним частинкам, які потребують енергії для свого звільнення, що й зумовлює пониження енергії народжених лептонів.

Подібний процес протікає і у Світі-4. При цьому бозон W перетворюється на комплекс (Ze$\tilde{ν\_{e}}$), який в межах часу життя бозона слабкої взаємодії розпадається на Z-бозон і пару вільних лептонів e+$\tilde{ν\_{e}}$. Цьому сприяє велика вивільнена енергія при перетворенні W-бозона в Z-бозон і мала сумарна енергія пари лептонів.

Звертає на себе увагу той факт, що сума кольорових зарядів утворених в процесі слабкої взаємодії кварків дорівнює нулю, як і сума лептонних чисел утворених лептонів. Сумарний електричний заряд цих частинок в Світі-3 і Світі-4 однаковий. В обох Світах утворюється частинка і античастинка.

Схему розсіювання кварків чи лептонів на бозонах слабкої взаємодії можна зобразити, як показано на рис.4. При цьому група кварків випромінює Z3- бозон, а нейтрон у важких ядрах Z- бозон. При цьому бозон повертається до частинки, яка його випромінила. При цьому важливо відзначити, що лептони не мають можливості випромінювати бозон слабкої взаємодії, а тому відсутнє і розсіювання лептонів на лептонах.



Рис.4. Розсіювання кварків і лептонів на бозонах слабкої взаємодії в моделі ВМПЕ.

Ця схема одночасно пояснює, чому існують паралелі між кварковим складом речовини в Світі-3 і лептонами в Світі-4 (табл.2).

Таблиця 2. Паралелі між кварковим складом речовини у Світі-3 і лептонами у Світі-4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Кварки  | d, u | s, c | b, t |
| Лептони  | e, νe | μ, νμ | τ, ντ |

Отже, існує паралель між кварками і лептонами, що вказує на зв’язок між ними. І дійсно, лептонні пари утворюються в одному акті з перетворенням кварків в процесі протікання реакцій слабкої взаємодії. Є три пари кварків і три пари лептонів.

**Створення Всесвіту в моделі ВМПЕ**

Питанню створення Всесвіту в моделі ВМПЕ присвячено близько 20 статей автора і монографії [12, 10] з додатками, тексти яких можна знайти на веб-сайті автора. Тому в даній статті ми звернемо увагу лише на деякі деталі.

Виходячи з того, що Всесвіт мав початок, зрозуміло, що він розширюється, при цьому кожна з трьох координат простору замкнута сама на себе в кільце. Отже, простір нашого Всесвіту є браною чотиривимірного простору. Радіус кільця збільшується зі швидкістю світла. Вся матерія у Всесвіті сформована у вигляді галактик. Міжгалактичний простір має надзвичайно мало речовини. Кожна галактика розширюється у відповідності з розширенням простору.

При народженні Супер-Всесвіту завдяки інформації, що надходить через інформаційний вимір, створюється матриця розшарованого простору, починається розширення відповідних просторових вимірів і запускається течія часу. У всіх відповідних Світах створюються вакуумні частинки. Скалярне Поле отримує програму (**універсальний код**) створення матерії в цих Світах. Перед входом в тривимірний простір СП отримує через інформаційний вимір додаткову інформацію про створення життя у Всесвіті.

Через певний час (3·10-5 с) СП починає входити у Світ-4 і породжує речовину з постійною швидкістю 1·1034 кг/с. Для цього спочатку СП створює своєрідну матрицю, де у зменшеному масштабі намічає точки збудження вакуумних частинок, формуючи зародки майбутніх зірок і галактик. Біля збудженої вакуумної частинки (протона) формується бінейтрон за рахунок енергії СП. Далі біля кожного нуклона формуються бінейтрони, тобто маса майбутньої зірки швидко наростає При цьому надлишок нейтронів завдяки β-активності перетворюється на протони, створюючи важкі нестабільні ядра. Майбутня зірка швидко набирає масу. Всі зірки і галактика отримують обертальний рух завдяки властивостям СП. Розрахунок показує, що діаметр галактики збільшується у відповідності зі швидкістю розширення Всесвіту. Біля кожної зірки за рахунок речовини самої зірки формуються небесні тіла, в тому числі планети, які обертаються навколо зірки в екваторіальній площині зірки. Маса зірки і планет продовжує збільшуватись завдяки енергії СП. Радіоактивність важких ядер спричинює нагрівання центральних областей зірки і планет. Термоядерних реакцій створення важких ядер немає.

В гарячій магмі Землі при високих тисках відбувається кристалізація алмазів та окислів різних сполук. Це енергетично вигідні процеси. При виверженні вулканів алмази і поклади різних корисних копалин можуть виходити на поверхню Землі. В магмі відбувається кристалізація важких ядер, наприклад урану. На певному етапі це спричинить ядерний вибух, який відчувається на поверхні Землі як землетрус. Лише такий механізм пояснює появу сильних землетрусів, народжених на глибинах в кілька сотень кілометрів.

**Висновки**

На підставі розгляду властивостей Скалярного Поля в моделі створення та еволюції Всесвіту з мінімальною початковою ентропією показано наступне:

1. Модель ВМПЕ вимагає розгляду Супер-Всесвіту, представленого розшарованим простором, що складається з чотирьох шарів: одновимірного простору (Світ-2), двовимірного простору (Світ-3), тривимірного простору (Світ-4), а також нульвимірного простору (Світ-1) – багатовимірної сфери фундаментальних розмірів, яка включає всі виміри інших трьох шарів, тобто, 12 просторових вимірів. Крім того розмірність всіх шарів Супер-Всесвіту включає також часовий та інформаційний виміри.

2. Завдяки інформаційному виміру створюється матриця Супер-Всесвіту, а також старт розширення просторових і часової координат і створення в утворених просторах вакуумних частинок. Одночасно з цим стартом через нульвимірний простір входить в Супер-Всесвіт СП, яке при цьому отримує універсальний код від інформаційного виміру. Будучи одночасно присутнім у всьому Супер-Всесвіті, Скалярне Поле включає всі виміри шарів Супер-Всесвіту і забезпечує інформаційний зв’язок між частинками в сусідніх шарах через одну делокалізовану точку.

3. Створення і розвиток всіх шарів Супер-Всесвіту вимагає, щоб інформаційний вимір виконував роль своєрідного законодавчого органу, а СП – виконавчого органу. Отримані властивості дозволяють Скалярному Полю заповнювати речовиною та полями одновимірний (Світ-2), двовимірний (Світ-3) та тривимірний (Світ-4) простори. Воно ж відповідальне за створення життя у Всесвіті в повній різноманітності.

4. Тривимірний простір починає заповнюватись з затримкою 3·10-5 с, так що початкова густина речовини не може перевищувати густину ядерної речовини. Швидкість заповнення просторів речовиною однакова і постійна в часі.

5. Оскільки Всесвіт має ієрархічну будову, відповідні властивості має і СП. Воно відповідає за існування маси у матеріальних частинок, а також забезпечує процес анігіляції частинки з античастинкою зі створенням вакуумної частинки. СП задає структуру речовини в просторі, що розширюється: з’являються зародки галактик, які обертаються навколо власного центру мас, а також зародки зірок, які обертаються в протилежному напрямку. Воно ж формує скупчення галактик. Створюючи ієрархічну структуру речовини у Всесвіті, СП розділяється на ієрархічні рівні для забезпечення фундаментальних взаємодій на різних ієрархічних рівнях.

**References**

1. D.S. Gorbunov, V.A. Rubakov. Introduction to the theory of the early universe. Hot Big Bang Theory. - M: INR RAS (Д.С. Горбунов, В.А. Рубаков. Введение в теорию ранней Вселенной. Теория горячего Большого взрыва. - М: ИЯИ РАН). 2006. - 464 p. - ISBN: 978-5-382-00657-4. (in Russian)

2. D. S. Gorbunov, V. A. Rubakov, Introduction to the physics of the early universe. Cosmological perturbations. Inflation Theory - Moscow: Krasand (Д. С. Горбунов, В. А. Рубаков, Введение в физику ранней вселенной. Космологические возмущения. Инфляционная теория - Москва: Красанд), 2010. — 564 p. ISBN: 978-5-396-00046-9. (in Russian)

# 3. String theory. From Wikipedia, the free encyclopedia

4. [Samuel Baron](https://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=Samuel+Baron&text=Samuel+Baron&sort=relevancerank&search-alias=books), [Kristie Miller](https://www.amazon.com/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&field-author=Kristie+Miller&text=Kristie+Miller&sort=relevancerank&search-alias=books), [Jonathan Tallant](https://www.amazon.com/Jonathan-Tallant/e/B004LZU41A/ref%3Ddp_byline_cont_book_3)**.** Out of Time: A Philosophical Study of Timelessness // Oxford University Press (July 14, 2022). 288 pages. ISBN-13 : ‎978-0192864888

5. V.Gurevich, G. Wallman. Dimension theory – Moscow: Foreign Literature. – 1948. (in Russian)

6. Yu.S. Vladimirov. Space-time: explicit and implicit dimensions. – Moscow: Nauka. – 1989. – 191 p. (in Russian)

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

8. V.V. Kulish. Hierarchical Methods. Volume 1. Hierarchy and Hierarchical Asymptotic Methods in Electrodynamics. - Cluwer Academic Publishers. - 2002.

9. Petro O. Kondratenko. The Hierarchy of the Universe and Fundamental Interactions // Visnyk Sumskoho Universytetu. - Series of phys., math., mech (П.О. Кондратенко. Ієрархія Всесвіту та фундаментальні взаємодії // Вісник Сумського державного університету. - Серія фіз., мат., мех.) – 2006. - № 6(90). - p. 57-64. (in Ukrainian).

10. Petro O.Kondratenko. Creation and Evolution of the Universe. From the Bible to Sciences (Пётр Кондратенко. Создание и эволюция Вселенной. От Библии к науке) (in Russian) / LAP LAMBERT Academic Publishing. - 2018. – 625 p. – (<https://kondratenko.biz.ua>)

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>; : <https://kondratenko.biz.ua>.

12. Petro Kondratenko. Model of the Universe's Creation with Minimal Initial Entropy. Fundamental Interactions in the Universe / LAP LAMBERT Academic Publishing. - 2017. – 130 p. URL: <https://kondratenko.biz.ua>.

13. I.L. Gerlovin. Basics of a unified theory of all interactions in matter. – Leningrad. – 1990. – 433 p. (И.Л. Герловин. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. – Ленинград: Энергоатомиздат. - 1990) (<http://www.twirpx.com/file/365484/>*;* <https://kondratenko.biz.ua>).

14. Petro O. Kondratenko. Scalar Field in Model of the Universe with Minimal Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. - 2017. - Volume-4 Issue-4. – pp. 1-9.

15. A. Spyrou, Z. Kohley, T. Baumann, D. Bazin, B. A. Brown, G. Christian, P. A. DeYoung, J. E. Finck, N. Frank, E. Lunderberg, S. Mosby, W. A. Peters, A. Schiller, J. K. Smith, J. Snyder, M. J. Strongman, M. Thoennessen, and A. Volya*.* First Observation of Ground State Dineutron Decay: 16Be // Phys. Rev. Lett.. — 2012. — V. 108. — P. 102501. — [DOI](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0):[10.1103/PhysRevLett.108.102501](https://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.108.102501).

16. [CODATA Internationally recommended values of the Fundamental Physical Constants from NIST](http://physics.nist.gov/constants).

17. Petro O. Kondratenko. Gravity Waves in the Model of the Universe with Minimum Initial Entropy // International Journal of Advanced Research in Physical Science. Volume 7, Issue 12, 2020, pp. 13-20. <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-advanced-research-in-physical-science/volume-7-issue-12/>

18. Petro O. Kondratenko. Structure of the Atomic Nuclei in the Universe Model with Minimal Initial Entropy // Physical Science International Journal, ISSN: 2348-0130, 2016. Vol. 12, Issue: 3. pp. 1-12. DOI: 10.9734/PSIJ/2016/28694.

19. Spirality (Спиральность). <http://nuclphys.sinp.msu.ru/enc/e155.htm>

20. Petro O. Kondratenko. Hierarchy of the Universe and fundamental interactions (П.О.Кондратенко. Ієрархія Всесвіту та фундаментальні взаємодії) // Visnyk Sumskoho Universytetu (Вісник Сумського державного університету), ser. phys., math., mech., 2006, No 6(90), pp. 57-64. (in Ukrainian).

21. F. M. Gonzalez, E. M. Fries, C. Cude-Woods, et al. (**UCNτ** Collaboration). Improved Neutron Lifetime Measurement with UCNτ **//** Phys. Rev. Lett. 127, 162501 – Published 13 October 2021.

22. Weak interaction. From Wikipedia, the free encyclopedia.

23. Electroweak interaction. From Wikipedia, the free encyclopedia.

24 L. B. Okun. Weak interaction // Physical encyclopedia / edited A.M. Prokhorov. — Moscow: Soviet Encyclopedia, 1994. — V. 4. — P. 552–556. — 704 pp

25. R. Feynman. QED - a strange theory of light and substance.- M.: Nauka.–1988.–144 pp.

26. Tables of physical quantities / Directory ed. I.K Kikoin. – Moscow: Atomizdat.–1976.–1008 pp.