

КВАРКИ І ЛЕПТОНИ В МОДЕЛІ ВСЕСВІТУ З МІНІМАЛЬНОЮ ПОЧАТКОВОЮ ЕНТРОПІЄЮ

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

УДК 524 + 539.17. Pacs 23.20.Nx; 24.10.-i; 98.80 k

Анотація

В роботі на підставі запропонованої автором моделі виникнення Всесвіту, як частини розшарованого простору Супер-Всесвіту, розглянуті схеми слабкої взаємодії в двох суміжних просторах: двовимірному просторі (Світі-3) та нашому тривимірному просторі (Світі-4). Цей розгляд дозволив описати процеси слабкої взаємодії, які адекватно описують відомі експериментальні результати. Зокрема, в роботі встановлено, що бозони W^\pm і Z^0 , відповідальні за слабку взаємодію, повинні існувати однією частиною в Світі-3, а іншою – у Світі-4. В процесі слабкої взаємодії віртуальний бозон випромінюється і поглинається однією і тією ж частинкою (кварком, адронем). При цьому W^\pm - бозон за час свого існування перетворюється в Z^0 - бозон, утворюючи при цьому пару частинка-античастинка (кварків у Світі-3 та лептонів у Світі-4). Розсіяння і перетворення лептонів можливе лише на бозонах W^\pm і Z^0 , випромінених ядрами. Крім того, в роботі описані механізми нестабільності тау-лептонів: 1) непружна взаємодія з атомними ядрами, яка спричинює народження піонів π^\pm чи π^0 , а також тау-лептонне нейтрино, 2) спонтанний розпад важких лептонів на легкі і 3) реакції слабкої взаємодії.

Ключові слова: модель виникнення та еволюції Всесвіту, розшарований простір, слабка взаємодія, бозони, кварки, лептони.

В статті [1] на підставі Закону подібності та Закону єдності автором запропонована модель процесу виникнення нашого Всесвіту з мінімальною початковою ентропією. 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) межує з двовимірним простором кварків. Подібно двовимірний простір межує з одновимірним простором діонів. Нарешті, одновимірний простір межує з нуль-вимірним простором скалярного Поля-часу. Між сусідніми просторами існує інформаційна взаємодія через одну делокалізовану точку. Нуль-вимірний простір Поля-часу має змогу взаємодіяти з іншими просторами і задавати програму еволюції Всесвіту.

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.. Таким чином, одній частинці Світу-4 може бути поставлена у відповідність група кварків Світу-3, яка налічує в нульовому наближенні 2 чи три кварки (табл.1).

Таблиця 1. Класифікація адронів.

Група	Назва	Символ	Маса (в	Електрич-	Кварковий склад
-------	-------	--------	---------	-----------	-----------------

	частинки	Части- нка	Антича- стинка	електронних масах)	ний заряд	
Мезони	Піони	π^0		264,1	0	$\pi^0 = u\bar{u} - d\bar{d}$
		π^+	π^-	273,1	1 -1	$\pi^+ = u\bar{d}$, $\pi^- = \bar{u}d$
	К-мезони	K^+	K^-	966,4	1 -1	$u\bar{s}$
		K^0		974,1	0	$d\bar{s}$
	Ета-нуль- мезон	η^0		1074	0	$\eta^0 = c_1(u\bar{u} + d\bar{d}) + c_2(s\bar{s})$
Баріони	Протон	p^+	\hat{p}^-	1836,1	1 -1	uud
	Нейтрон	n	\hat{n}	1838,6	0	udd
	Лямбда- гіперон	Λ^0	$\hat{\Lambda}^0$	2183,1	0	uds
	Сигма- гіперони	Σ^+	$\hat{\Sigma}^-$	2327,6	1 -1	uus
		Σ^0	$\hat{\Sigma}^0$	2333,6	0	uds
		Σ^-	$\hat{\Sigma}^+$	2343,1	-1 1	dds
	Ксі-гіперони	Ξ^0	$\hat{\Xi}^0$	2572,8	0	uss
		Ξ^-	$\hat{\Xi}^-$	2585,6	-1 1	dss
Омега-мінус- гіперон	Ω^-	$\hat{\Omega}^+$	3273	-1 1	sss	

В табл. 1 містяться дані щодо частинок, в структурі яких є перші три кварки (легкі кварки). Зрозуміло, що є велика серія частинок, у складі яких є й важчі кварки.

Оскільки частинки мають внутрішню кваркову структуру, то вони можуть бути і в збудженому синглетному чи триплетному стані у випадку двокваркових структур, або дублетному чи квартетному стані для трикваркових структур.

Сильна взаємодія у Світі-4 проявляється внаслідок того, що один нуклон випромінює π -мезон, а другий його поглинає за час $\sim 10^{-23}$ 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).

Час життя π^+ і π^- -мезонів $2,6 \cdot 10^{-8}$ с, а π^0 -мезона – $0,8 \cdot 10^{-16}$ с.

Певно, для уточнених розрахунків характеристик адронів та відповідних взаємодій потрібно брати до уваги кілька таких груп кварків. Підтвердженням такого припущення є народження відразу великої кількості елементарних частинок при непружному зіткненні частинок високих енергій. То ж і не дивно, що в монографії [2] стверджується, що адрону відповідає близько 6 тисяч частинок в Прихованому Світі. Отже, для опису властивостей протона в нульовому наближенні необхідно взяти до уваги три кварки, а з підвищенням рівня точності їхня кількість повинна суттєво збільшитись (до 6 тисяч).

Це нагадує розчин полярної молекули у воді, навколо якої формується сольватна оболонка з кількох молекул води і існує дальня зона молекул, вплив яких можна врахувати з допомогою усереднених макроскопічних параметрів розчинника.

Таким чином, нуклону можна поставити у відповідність до 6 тисяч кварків, а цим кваркам можна поставити у відповідність 2 тисячі нуклонів.

Отже, на даний час в певному наближенні знайдено зв'язок між кварками та адронами. Проте, до цього часу не знайдений інформаційний зв'язок між кварками і лептонами. Висвітленню цього питання і присвячена дана стаття.

Слабка взаємодія.

Поява нейтронів в чотиривимірному Світі супроводжується появою $W(Z^0)$ - бозонів, відповідальних за слабку взаємодію [3]. Оскільки така взаємодія супроводжується зміною як нейтронів, так і кварків, такі бозони повинні знаходитися як в тривимірному так і в чотиривимірному Світі.

Якби $W(Z^0)$ - бозон випромінювався однією частинкою, а поглинався іншою, виникла б надсильна взаємодія (важкий бозон) між ними. Реально радіус слабкої взаємодії складає $R \approx 2 \cdot 10^{-18}$ м [4], тобто суттєво менший за розміри нейтрона. Так що ці бозони за час життя не виходять за межі нуклона, що унеможливорює появу надсильної взаємодії між частинками.

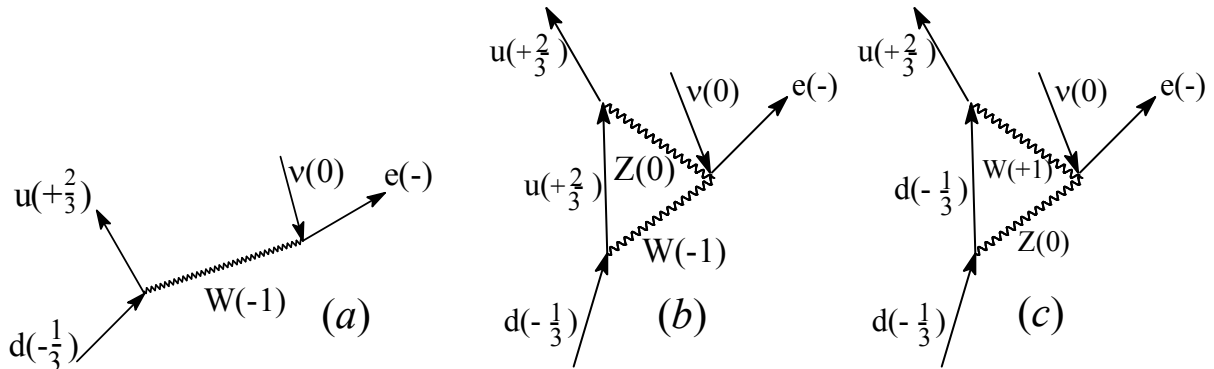


Рис. 1. Відома [3] діаграма Фейнмана слабкої взаємодії (a) і запропонована в даній роботі діаграма (b) і (c) як перший крок до пізнання фізики слабкої взаємодії.

В даний час прийнята схема слабкої взаємодії, згідно з якою d -кварк випромінює W^- - бозон, перетворюючись в u -кварк (рис.1a). 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 Z^0 - бозон.

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 віртуальний бозон обов'язково має повернутись до тієї частинки, яка його випромінила. 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. **Першим кроком** до зміни цієї схеми є розуміння того, що в процесі життя віртуальної частинки вона має можливість перетворитися в іншу віртуальну частинку з народженням кварків чи лептонів (W – бозон і Z^0 – 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^0 – бозон чи навпаки (рис.1, b і c).

Той факт, що вільний Z^0 – бозон масивніший (91,2 ГеВ) за W^\pm – 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.

Таким чином, запропонована схема показує, навіщо потрібен Z^0 – 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 $\tau \approx 881$ с, у випадку ${}^6_2\text{He}$ він зменшений до 0,797 с, для ${}^9_3\text{Li}$ - 0,176 с, а для ${}^{13}_5\text{B}$ - 0,0186 с тощо [5]. 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 ${}^{10}_6\text{C}$ складає 20,34 хв, а в ${}^9_6\text{C}$ - 19,48 с, в ${}^{13}_7\text{N}$ - 9,96 хв, а в ${}^{12}_7\text{N}$ - 0,01095 с. Аналогічний результат маємо і у випадку важчих ядер.

Другий крок. Оскільки в обох Світах повинен виконуватися закон збереження електричного заряду, процес перетворення W^- бозона в Z^0 бозон повинен супроводжуватися народженням пари кварків, які мають сумарний електричний заряд -1 і сумарний спін $s = 0$. Це та ж пара кварків $d\bar{u}$, яка формує π^- -мезон.

Експеримент показує, що при розпаді нейтрона утворюється протон, електрон і електронне антинейтрино (рис.2). Це може бути, якщо в Світі-3 реакція перетворення W^- бозона в Z^0 бозон супроводжується утворенням пари $d + \bar{u}$ у зв'язаному (віртуальному) стані з Z^0 бозоном. Оскільки густина кваркової речовини у Світі-3 велика [1], це спричинює взаємодію між віртуальною частинкою \bar{u} і реальною u . При анігіляції цієї пари виділяється енергія, необхідна для звільнення d -кварка. Оскільки реальна частинка, будучи ферміоном, не може стати віртуальною, взаємодія кварка u з \bar{u} може бути лише контактною з одночасним перетворенням d -кварка, що входить до складу віртуальної пари, у вільний d -кварк. При цьому варто згадати, що маса d -кварка (~ 7 Мев/ c^2) перевищує масу u -кварка (~ 5 Мев/ c^2), що могло б стати на заваді протіканню реакції слабкої взаємодії. Проте, протіканню цієї реакції буде сприяти перетворення $W^- \rightarrow Z^0$, 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.2 (другий крок):

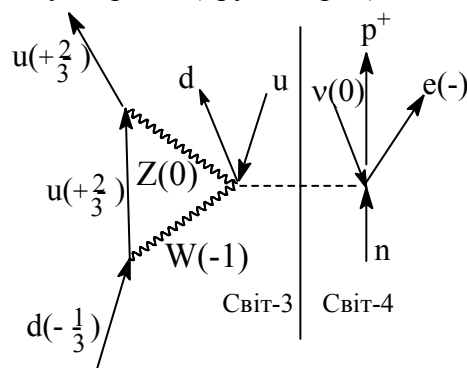


Рис. 2. Другий крок до пізнання фізики слабкої взаємодії.

В цій схемі (рис.2) поява пари кварків ($d\bar{u}$) супроводжується появою пари лептонів ($e^-\bar{\nu}$).

Аналогічно трансформується схема, зображена на рис.1с, в якій первинним є народження віртуального Z^0 бозона з перетворенням його на W^- бозон. Проте, в цьому випадку, скоріше за все, не вистачає енергії для народження пари лептонів. Отже, ця схема не може реалізуватися.

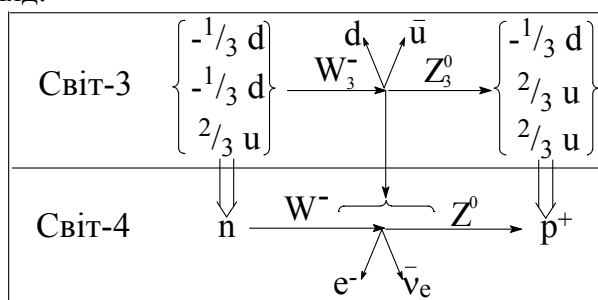
Фактично весь процес слабкої взаємодії в Світі-3 можна описати брутто-формулою:

$$u + (udd) \rightarrow (uud) + d.$$

При цьому процес заміни складу трійки зв'язаних кварків на інформаційному рівні спричинює заміну нейтрона на протон з виділенням електрона та антинейтрино.

Тепер розглянемо **третій крок** у розумінні механізмів слабкої взаємодії. Для детальнішого пояснення процесів слабкої взаємодії звернемо увагу на те, що бозону в Світі-3 повинен відповідати бозон в Світі-4 (просторовий метаморфоз Герловіна [2]). Тому бозони в Світі-3 назвемо W_3^\pm і Z_3^0 . 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 синхронізовано¹, остаточна схема процесів слабкої взаємодії буде мати вигляд:



Зрозуміло, що в цій схемі потрібно врахувати анігіляцію $u + \bar{u}$ з виділенням вільного d -кварка. Як впливає 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.

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 та гайгелітами у Світі-4.

Кварки	d, u	s, c	b, t
Лептони	e, ν_e	μ , ν_μ	τ , ν_τ
Гайгеліти ²	1_1H , 2_1D	3_2He , 4_2He	6_3Li , 7_3Li

Отже, існує паралель між кварками і лептонами, що вказує на зв'язок між ними. І дійсно, лептонні пари (електрон плюс антинейтрино) утворюються з W^- бозонів в одному акті з перетворенням кварків в процесі протікання реакцій слабкої взаємодії. Є три пари кварків і три пари лептонів. Цікаво, що є і три пари гайгелітів. Проте, цю паралель потрібно додатково вивчати.

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. Отже, просторовим метаморфозом утвореної пари кварків є утворена пара лептонів.

Складається враження, що пара кварків і пара лептонів є розщепленими станами однієї частинки (бозона) в Світі-3 і однієї частинки в Світі-4, пов'язаними між собою просторовим метаморфозом. Проте, просторовий метаморфоз може об'єднувати і кілька частинок Прихованого Світу з однією частинкою (чи кількома частинками) Проявленого Світу, як це спостерігається на прикладі адронів. Тому й не дивно, що двом частинкам Світу-3 відповідають відразу дві частинки Світу-4. І все-таки згадану частинку можна знайти. Для цього розглянемо схему

¹ Фактично бозони слабкої взаємодії у Світі-3 і Світі-4 є однією частинкою, об'єднаною на інформаційному рівні внаслідок просторового метаморфозу.

² Гайгеліти (hyhelith) – об'єднана назва групи ядер від hydrogen - водень, helium - гелій, lithium – літій.

$$W^- \rightarrow (Z^0 + e^- + \bar{\nu}_e) \rightarrow Z^0 + e^- + \bar{\nu}_e.$$

Перший процес буде ізоенергетичним, з утворенням проміжного складного бозона, який за короткий час ($<10^{-25}$ с) розпадається з утворенням віртуального бозона Z^0 та вільної пари лептонів.

Аналогічна реакція відбувається в Світі-3. Таким чином, пов'язаними просторовим метаморфозом частинками у Світі-3 та Світі-4 є бозони $(Z_3^0 + d + \bar{u})$ та $(Z^0 + e^- + \bar{\nu}_e)$ з дуже малим часом життя.

Якщо в результаті поділу бозона $(Z_3^0 + d + \bar{u})$ народжуються бозон Z_3^0 та вільна пара кварків $d + \bar{u}$, то подальша взаємодія $u + \bar{u}$ приведе до випромінювання γ -квантів. Якщо ж віртуальна пара $d + \bar{u}$ 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, \bar{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.

Для підтвердження описаної реакції звернемо увагу на той факт, що π -мезони можуть розпадатися декількома способами: з випромінюванням і без випромінювання γ -квантів:

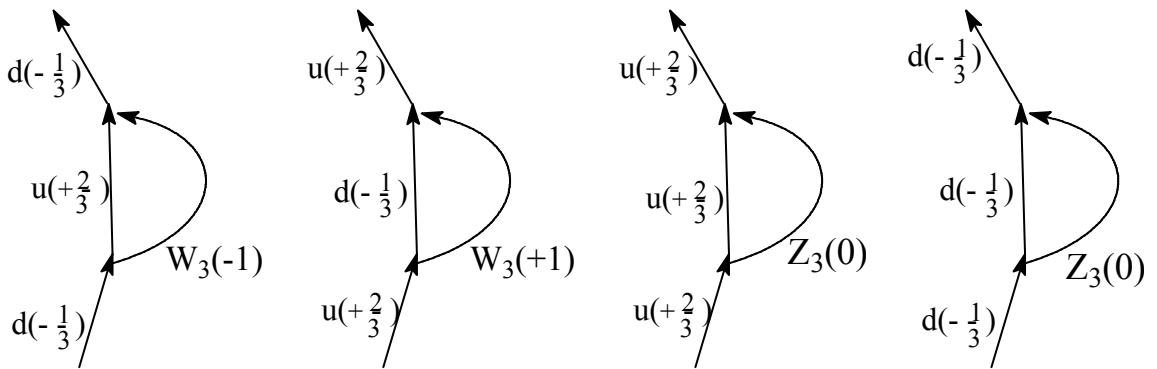
$$\pi^\pm \rightarrow \begin{cases} \mu^\pm + \nu_\mu (\tilde{\nu}_\mu) \\ e^\pm + \nu_e (\tilde{\nu}_e) \\ \mu^\pm + \nu_\mu (\tilde{\nu}_\mu) + \gamma \\ e^\pm + \nu_e (\tilde{\nu}_e) + \gamma \end{cases}$$

Звертаємо увагу на той факт, що розпад заряджених піонів на лептони відбувається на рівні збереження енергії та електричного заряду в обох Світах. При цьому в Світі-3 π^- -мезон взаємодіє з вільним u -кварком: $(d\bar{u}) + u \rightarrow ((u\bar{u}) + d) \rightarrow (u\bar{u})^* + d + \gamma^3$. Така реакція використовує сильну взаємодію, що і приводить до малого часу життя π^- -мезона. В такому разі виділяється вільний d -кварк і випромінюється γ -квант, а надлишкова енергія в Світі-4 витрачається на створення пари лептонів, які супроводжують появу кварків $d + \bar{u}$. Оскільки π^- -мезону відповідає реальна пара кварків d, \bar{u} , тобто, не витрачається енергія на звільнення цієї пари з віртуального стану, то і енергія створеної пари лептонів буде значно вищою, ніж при розпаді нейтрона за механізмом слабкої взаємодії.

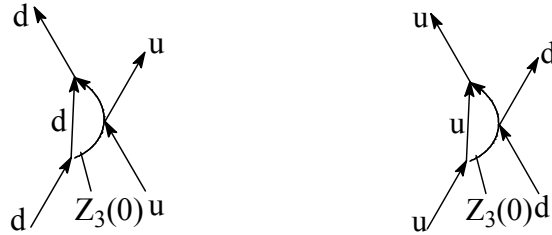
Ми вже говорили, що між розшарованими просторами існує лише перенесення інформації. У випадку ж слабкої взаємодії **переноситься інформація про необхідність народження пари лептонів за рахунок використання енергії, яка є в Світі-4.**

Випромінювання і поглинання $W_3(\pm 1)$ чи Z_3^0 – бозона без народження пари лептонів буде виглядати так:

³ Тут $(u\bar{u})^*$ - вакуумна частинка.



А ось так буде виглядати розсіювання при взаємодії між кварками за участю Z_3^0 – бозона (всі процеси відбуваються в Світі-3):



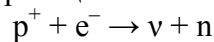
Отже, при такій схемі взаємодії W_3 і Z_3^0 – бозони залишаються віртуальними у Світі-3. Оскільки розсіювання здійснюється на Z_3^0 – бозонах, не чутливих до типу кварків, то процеси розсіювання можуть відбуватися в довільній парі кварків, один з яких випромінює віртуальний Z_3^0 – бозон, а інший розсіюється на ньому. Умови для випромінювання Z_3^0 – бозона обговорювалась вище.

Аналогічно будуть протікати процеси розсіювання електрона і нейтрино на Z^0 – бозоні в Світі-4. Зрозуміло, Z^0 – бозон буде випромінюватися і поглинатися нейтроном (групою нейтронів) чи групою протонів. Розсіяння нейтрино на електроні за участю Z^0 – бозона **не може існувати**, оскільки лептони не випромінюють бозонів слабкої взаємодії. Отже, в реакціях слабкої взаємодії ми можемо зареєструвати лише розсіяння електрона чи нейтрино на нейтроні за участю віртуальних бозонів.

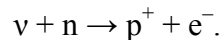
Відомі реакції за участю нейтрино.

Тепер розглянемо відомі реакції, пов'язані з нейтрино.

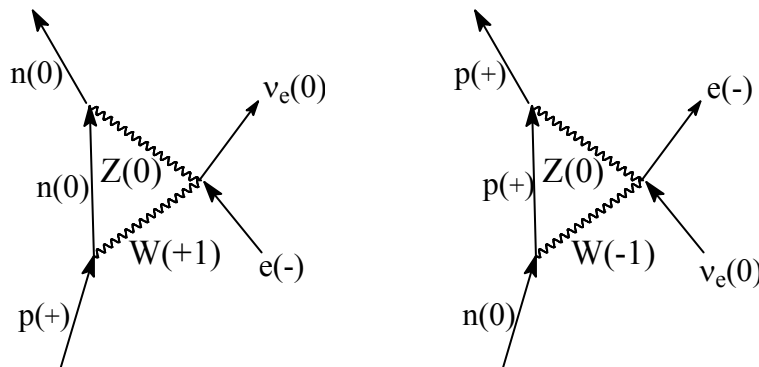
1. Спостережувана Райнесом і Коеном реакція



та обернена до неї реакція



Ці реакції опишуться схемами



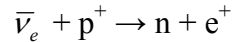
Перша з цих схем дозволяє зареєструвати нейтрино при достатньо великій енергії електрона ($m_e c^2 > 1,3 \text{ MeV}$), що і було зроблено. Крім того, подібна реакція може

реалізуватися шляхом K -захоплення електрона атомним ядром. При цьому виділиться нейтрино, а заряд атомного ядра зменшиться на одиницю.

Друга реакція може протікати при довільній енергії нейтрино. При цьому зникне нейтрино і з'явиться електрон.

Обидві реакції можливі, оскільки при перетворенні $W^\pm \rightarrow Z^0$ виділяється необхідна для протікання реакції енергія (≥ 1.3 MeV).

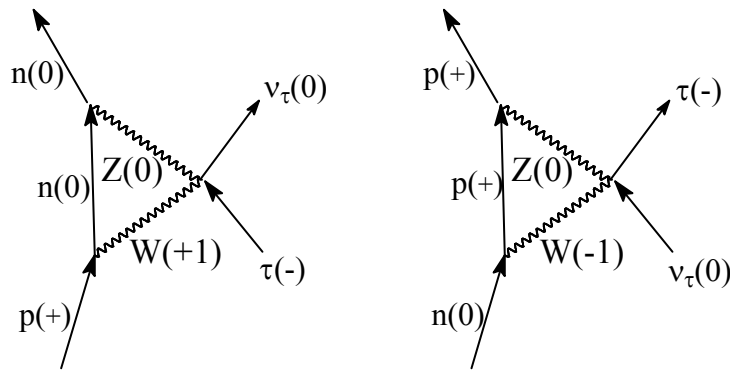
2. Легко бачити, що буде дозволена реакція взаємодії антинейтрино (при енергії антинейтрино $E_{\bar{\nu}} > 1,81$ MeV) з протоном, який в ядрі з надлишком протонів здатний випромінювати W^+ - бозони:



3. Нарешті, варто розглянути реакцію розпаду тау-лептона.

Вважається, що ця реакція здійснюється в рамках слабкої взаємодії, чому суперечить малий час життя тау-лептона ($2.9 \cdot 10^{-13}$ с).

Оскільки розпад тау-лептона спостерігали не в абсолютному вакуумі, слід вважати, що він взаємодіє з атомними ядрами. Слабка взаємодія проявиться лише в тому випадку, коли тау-лептон буде взаємодіяти з W^+ - бозоном за схемою перетворення електрона в електронне нейтрино. Отже, будемо мати реакції

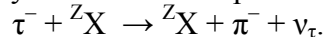


Ці реакції будуть протікати при довільній енергії тау-лептона ($m_\tau c^2 = 1784,36$ MeV) і достатній енергії тау-нейтрино ($E_{\nu_\tau} > 1783,06$ MeV). При цьому не народжуються піони, а лише відбувається зміна заряду ядра.

Перша з цих реакцій можлива при наявності в просторі ядер з надлишком протонів, в той час як друга може протікати на ядрах з надлишком нейтронів. Проте, реакція перетворення тау-лептона за схемою слабкої взаємодії буде малоімовірною, а тому повільною. Звідси випливає, що така реакція не може описати експериментальні дані щодо перетворення тау-лептона.

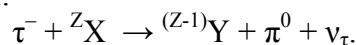
Скоріше, потрібно шукати причини нестабільності тау-лептона в рамках сильної взаємодії.

Тау-лептон, маючи масу, що перевищує масу нуклонів, може легко проникнути в атомне ядро і спричинити глибоко непружний удар. В результаті такого удару з ядра буде вибита інша частинка – π^- , яка візьме на себе електричний заряд тау-лептона. При цьому замість тау-лептона з ядра вийде тау-лептонне нейтрино. Отже, реакція має вигляд:

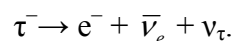
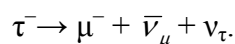


Тут ядро (${}^Z X$) виступає в ролі каталізатора.

Іншою реакцією може бути вибивання з ядра нейтрального піона з перетворенням одного протона в ядрі на нейтрон:

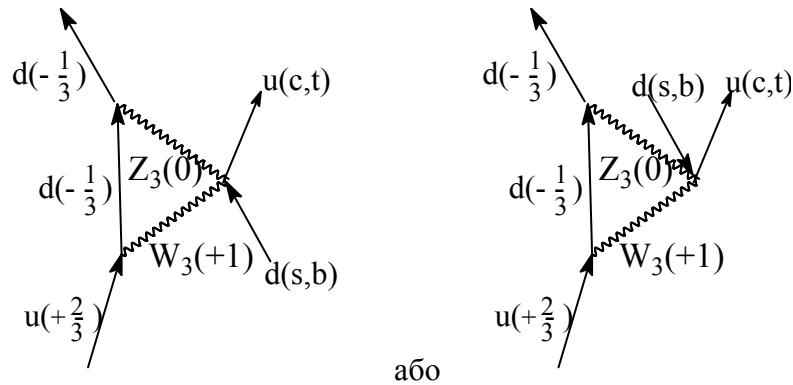


Крім того, існує можливість спонтанного розпаду тау-лептона з утворенням легких лептонів:



Всі наведені реакції розпаду тау-лептона повинні протікати з високою ефективністю, що і відповідає результатам експериментальних досліджень.

Реакцію розпаду тау-лептона за схемою слабкої взаємодії будуть супроводжувати реакції у Світі-3:



Висновки

На підставі запропонованої раніше автором моделі процесу виникнення нашого Всесвіту з мінімальною початковою ентропією в роботі розглянуті схеми слабкої взаємодії в Світі-3 та в Світі-4. Цей розгляд дозволив описати процеси слабкої взаємодії, які адекватно описують відомі експериментальні результати. Зокрема, в роботі встановлено:

1. Оскільки взаємодія між кварками у Світі-3 приводить до появи адронів у Світі-4, то бозони W^\pm і Z^0 , відповідальні за слабку взаємодію, повинні існувати внаслідок просторового метаморфозу однією частиною в Світі-3, а іншою – у Світі-4. Між цими частинами існує взаємодія на інформаційному рівні, яка синхронізує всі процеси, які протікають за участю цих бозонів.

2. В процесі слабкої взаємодії у Світі-3 віртуальний бозон випромінюється і поглинається одним і тим же кварком. При цьому може трапитись, що випромінений W^\pm -бозон за час свого існування перетвориться в Z^0 -бозон, утворюючи при цьому пару кварк-антикварк з протилежними кольоровими зарядами і цілим сумарним електричним зарядом. Синхронно з цим процесом у Світі-4 утвориться пара лептонів з нульовим сумарним лептонним числом і електричним зарядом, рівним сумарному заряду у Світі-3. Отже, взаємодія між кварками у Світі-3 приводить до появи адронів у Світі-4, а поява пари кварк-антикварк в процесі слабкої взаємодії приводить до появи пари лептон-антилептон (наприклад, електрон – електронне антинейтрино) у Світі-4.

3. Лептони не можуть випромінювати віртуальні бозони W^\pm і Z^0 . Розсіяння і перетворення лептонів можливе лише на бозонах W^\pm і Z^0 , випромінених ядрами. Аналогічно у Світі-3 можливе протікання реакцій розсіяння і перетворення кварків.

4. Нестабільність тау-лептона лише в незначній мірі описується реакцією слабкої взаємодії. Замість того, тау-лептон може розпадатися за схемою сильної взаємодії, оскільки він може легко проникати в атомне ядро, спричинюючи непружний удар з народженням піонів π^\pm чи π^0 і тау-лептонного нейтрино. Крім того, ефективно протікають реакції спонтанного розпаду важких лептонів на легкі.

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]. И.Л. Герловин. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе. – Л-д: Энергоатомиздат. – 1990. – 433 с. (<http://www.twirpx.com/file/365484/>).

[3]. Р.Фейнман. КЭД – странная теория света и вещества.- М.: Наука. – 1988. – 144 с.

- [4] Л.Б. Окунь. Слабое взаимодействие // Физическая энциклопедия / под ред. А. М. Прохорова. — М.: Советская энциклопедия, 1994. — Т. 4. — С. 552–556. — 704 с
- [5]. Таблицы физических величин / Справочник под ред. И.К. Кикоина. — М.: Атомиздат. — 1976. — 1008 с.

Аннотация

В работе на основании предложенной автором модели возникновения Вселенной, как части расслоенного пространства Супер-Вселенной, рассмотрены схемы слабого взаимодействия в двух смежных пространствах: двумерном пространстве (Мире-3) и нашем трехмерном пространстве (Мире-4). Это рассмотрение позволило описать процессы слабого взаимодействия, адекватно описывающие известные экспериментальные результаты. В частности, в работе установлено, что бозоны W^\pm и Z^0 , ответственные за слабое взаимодействие, должны существовать одной своей частью в Мире-3, а другой – в Мире-4. В процессе слабого взаимодействия виртуальный бозон излучается и поглощается одной и той же частицей (кварком, адроном). При этом W^\pm - бозон за время существования превращается в Z^0 - бозон, образуя при этом пару частица-античастица (кварков в Мире-3 и лептонов в Мире-4). Рассеяние и превращение лептонов возможно только на бозонах W^\pm и Z^0 , испущенных ядрами. Кроме того, в работе описаны механизмы нестабильности тау-лептонов: 1) неупругое взаимодействие с атомными ядрами, обуславливающее рождение пионов π^\pm или π^0 , а также тау-лептонное нейтрино, 2) спонтанный распад тяжелых лептонов на легкие и 3) реакции слабого взаимодействия.

Ключевые слова: модель возникновения и эволюции Вселенной, расслоенное пространство, слабое взаимодействие, бозоны, кварки, лептоны.

Abstract

In this paper on the basis proposed by the author of the model creation of the Universe as part of the fiber bundle Super Universe considered scheme of weak interactions in two adjacent spaces: two-dimensional space (World-3) and our three-dimensional space (World-4). This analysis allowed us to describe the processes of weak interaction adequately describing the known experimental results. In particular, the work established that the bosons W^\pm and Z^0 , responsible for the weak interaction, there must be a part of his in the World-3, and the other - in the World-4. In the course of the weak interaction a virtual boson is emitted and absorbed by the same particle (quarks, hadrons). This W^\pm - boson during the its existence turns into Z^0 - boson, forming a particle-antiparticle pair (quarks in the World 3 and leptons in the World 4). Scattering and transformation of leptons is only possible on bosons W^\pm and Z^0 , emitted by nuclei. In addition, the paper describes the mechanisms of instability of tau leptons: 1) inelastic interaction with nuclei for causing pions π^\pm or π^0 and tau lepton-neutrino, 2) the spontaneous decay of heavy leptons in the lungs, and 3) the reaction of the weak interaction.

Keywords: model of the origin and evolution of the Universe, the fiber space, the weak interaction, bosons, quarks, leptons.