Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

Кафедра физики элементарных частиц (№40)

Реферат по теме:

# "Зеркальный мир без слабого взаимодействия"

Выполнила: студентка группы М18-115

Муфазалова Алена

Принял: проф, Хлопов М. Ю.

**Москва, 2018**

**Введение**

 До 1956 года предполагалось, что зеркальное отражение процесса с любой фундаментальной частицей приводит к тому же процессу, либо к некоторому другому процессу, также существующему в природе. Нарушение четности в слабом взаимодействии положило начало изучению процессов, в которых это фундаментальное правило нарушается (нейтрино, рожденное в $β-распаде$ имеет только одну поляризацию).

 P-преобразование координатной системы, в которой описывается P-нарушающий процесс, соответствует переходу от левой к правой координатной системе, или зеркальному отражению процесса. В результате, из-за P- несохранения такое преобразование приводит к процессу, который не существует в природе. С другой стороны, существование предпочтительной координатной системы означает, что пустое пространство-время имеет некоторую предпочтительную ориентацию.

 Чтобы восстановить эквивалентность левого и правого, Ли и Янг ( Lee, Yang, 1956) предложили, что зеркальные партнеры должны существовать для всех известных частиц.**[Change order:** **для всех известных частиц должны существовать** **зеркальные партнеры]** В этом случае Р- инверсия должна сопровождаться взаимной заменой обычных частиц и их зеркальных партнеров.

 Логичным предположением было выдвинуть на роль зеркальных частиц – античастицы, однако вследствие открытия CP – нарушения (Кобзарев, Окунь, Померанчук, 1966 ) было предложено, что у обычных частиц имеются зеркальные партнеры не совпадающие с античастицами. Однако в этом случае, они могут принимать участие в тех же взаимодействиях, что и обычные частицы. **[no, they cannot!!!]**

 Простейший способ включить зеркальные частицы в модель элементарных частиц – это добавить к $SU\left(2\right)⊗U\left(1\right)⊗SU\left(3\right)\_{C}-$ калибровочной симметрии стандартной модели такую же симметрию, относящуюся к зеркальным частицам.

 В данной работе будет рассмотрено поведение и **[stil]** эволюция вселенной в случае существование зеркального мира без слабого взаимодействия: $SU\left(3\right)⊗U\left(1\right)$, c первым поколением фермионов $\left(\begin{matrix}u\\d\end{matrix}\right)$.

 **Космологические последствия**

**[The beginning should be formulation of your model and its properties with the emphasis on cosmologically important consequences]**

Единственным способом взаимодействовать с нашим миром, частицам зеркального мира - с помощью гравитационного взаимодействия**.** Разделениеобычной и зеркальной материи приводит к набору хиггсовских полей HO HM. Симметрия между которыми, делает эти два поля вещественной и мнимой частью одного комплексного поля. **[only if mirror and ordinary sectors were initially within unifying group. Then Alice strings appear after separation of ordinary and mirror sectors]** Фотоны не имеют массы как в нашем, так и зеркальном мире, однако являясь переносчиками электромагнитного взаимодействия, должны быть различны**.** **[sounds like there is one electromagnetism, while you have mirror electromagnetism and the ordinary one]** Поскольку в ином случае, имея общее сильное взаимодействие, мы имели бы удвоение некоторых адроных состояний, а также удвоение атомных состояний из-за дополнительных степеней свободы, в случае общего электромагнитного взаимодействия. **[stil]**

 Приняв модель зеркального мира с $SU\left(3\right)⊗U\left(1\right)$, c первым поколением фермионов $\left(\begin{matrix}u\\d\end{matrix}\right)$. Мы будем иметь возможность создавать зеркальную материю, устойчивую к $β-$ распаду. Таким образом, в случае равенства барионных плотностей в обычном и зеркальном мирах масса зеркального вещества будет больше, чем нашего. **[it depends on your assumptions on mirror baryon masses, You should clearly stipulate, whether you assume same masses for mirror u and d as for ordinary ones, as well as what you assume on the mirror baryon asymmetry]**

**Инфляция**

Процесс инфляции должен происходить ассиметрично, подавляя вклад зеркальных частиц в космологическую плотность. В данном случае, возможна модель гибридной инфляции, где потенциал зависит от двух скалярных полей:

$V\left(χ,σ\right)=ϰ^{2}\left(M^{2}-\frac{χ^{2}}{4}\right)^{2}+\frac{λ^{2}}{4}χ^{2}σ^{2}+\frac{1}{2}m^{2}σ^{2}$,

Где $ϰ, λ и m-$ параметры теории.**[reference]**

 Подобная форма позволяет получить естественным образом медленное скатывание вдоль $χ=0, σ>σ\_{c}$ и быстрые флуктуации обоих полей при окончании флуктуации. **[Please explain, how do you obtain asymmetry and suppression of mirror sector in this model?]**

**Бариосинтез**

 Барионный избыток возникает из-за CP- нарушения, однако в зеркальном мире этот эффект не присутствует без слабого взаимодействия, ввиду чего будет наблюдаться симметрия зеркального вещества и антивещества. **[strictly speaking you need CP violation and B-nonconserving process, which you can assume and make mirror baryon asymmetry]**

**Кандидат на роль Скрытой массы**

 Зеркальные частицы в условиях отсутствия слабого взаимодействия могут являться частицами скрытой массы, однако, только в том случае, если масса зеркального вещества будет много больше массы обычных частиц. Такое возможно только в том случае, если произошла закалка зеркальных частиц **[can it provide dark matter in charge symmetric case?]** или существует зарядовая ассиметрия.

В частности зеркальные нейтрино могут быть кандидатами на роль скрытой массы. **[In very beginning you should have specified all the particles of your model and their properties. In particular what can be said on neutrinos without weak interaction?]** Поскольку на 1с произошло оцепление и закалка обычных нейтрино, тоже самое должно произойти и в зеркальном мире.**[No, mirror neutrinos were not in equilibrium, so there is no decoupling]** Однако в наблюдаемой вселенной вещество скрытой массы превосходит барионное вещество. Таким образом, зеркальные частицы все же должны вносить большую космологическую плотность, нежели обычная материя. **[in which way?]**

**Эволюция**

**Заключени**е

**Список используемой литературы**

1. M. Ю. Хлопов: Основы микрокосмофизики, 2004 [there is also 2 edition]
2. **???**