О причине барионной асимметрии Вселенной

Б.М. Левин
ИХФ им. Н.Н. Семёнова РАН, Москва (1964-1987);
Договор о творческом сотрудничестве с ЛИЯФ
им. Б.П. Константинова РАН, Гатчина (1984-1987);
ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург (2005-2007).
E-mail: bormikhlev@yandex.ru

Статья физиков-теоретиков США и Канады объяснила барионную асимметрию Вселенной существованием тёмной материи в скрытом секторе пространства-времени. Проблему решает ‘новый фермион Дирака X ’, введённый ad hoc.

Если так же получат теоретико-полевое обоснование феноменология новой (дополнительной) - физики «снаружи» светового конуса и единая природа тёмной энергии/тёмной материи, сформулированные на базе аномалий аннигиляции - распадных позитронов в газообразном неоне (2008), то статья в Phys. Rev. Lett. (2010) обещает фундаментальное достижение.

Эксперты – экспериментаторы и теоретики – не заметили пока возможности расширения физики и философии пространства-времени «снаружи» светового конуса.

Русский писатель-фантаст и научный журналист А.И. Первушин опубликовал в Интернете (11.07.2020) статью «Антиматерия. Позитроны. Миры из антивещества».

Обстоятельная популярная статья заканчивается так:

«Восемь лет продолжался эксперимент DZero на “Тэватроне” Национальной лаборатории имени Ферми в Батавии (штат Иллинойс). Исследователи из международной группы наблюдали сто триллионов столкновений протонов с антипротонами и обнаружили, что образующихся при аннигиляции мюонов на 1% больше, чем антимюонов.

Получается, что непосредственный опыт выявил фундаментальную асимметрию при рождении новых частиц: вещества всегда возникает больше, чем антивещества. Объяснения этому странному явлению нет. И до тех пор, пока оно не будет получено, мы не узнаем, куда исчезли антимиры (подчёркнуто – Б.Л.), существующие сейчас лишь в нашем воображении».

К настоящему времени (с 2017) данные Тэватрона (эксперимент DZero, 2010) дезавуированы результатами, полученными в ЦЕРН’е (Большой адронный коллайдер/LHC): очень малые вероятности распадов $B \to \mu^+\mu^-$ ‘близки к предсказанию Стандартной модели’ («Редкие распады B-мезонов: результаты»).

В любом случае надо разграничить результаты астрофизических наблюдений и экспериментов по изучению распада B-мезонов на коллайдерах: даже в допущении, что действительно имеет место 1%-ное превышение числа мюонов по сравнению с числом антимюонов при распаде B-мезона (Тэватрон, 2010), не следует связывать это с отсутствием антивещества во Вселенной.

Для верификации именно этих результатов столь разных методик и объектов (коллайдеры и Вселенная) необходима принципиальная перестройка философии Стандартной модели физики/СМ: нет оснований связывать распад B-мезона с вопросом об отсутствии антивещества в наблюдаемой Вселенной.

Вопрос «… куда исчезли антимиры» – барионная асимметрия Вселенной/БАВ – не получил в

физике (астрофизике) до сих пор ответа и является одной из главных проблем современной СМ – квантовой теории поля.

Википедия (06.06.2022):

«Барионная асимметрия Вселенной – наблюдаемое преобладание в видимой части Вселенной вещества над антивеществом. Этот наблюдаемый факт не может быть объяснён в предположении исходной барионной симметрии во время Большого взрыва ни в рамках Стандартной модели, ни в рамках общей теории относительности – двух теорий, являющихся основой современной космологии. Наряду с пространственной плоскостностью наблюдаемой Вселенной и проблемой горизонта он представляет собой один из аспектов проблемы начальных значений в космологии».

А.Д. Сахаров, внёсший существенный вклад в разработку проблемы БАВ, так изложил её сущность (из интервью во время Фридмановской конференции):

«В настоящее время мы имеем скорее избыток сценариев происхождения барионной асимметрии. Все они обладают как определенными достоинствами, так и существенными недостатками. Выбрать какой-либо один в качестве предпочтительного мне не представляется сейчас возможным. По-видимому, это дело будущего, но принципиальных трудностей здесь нет (подчёркнуто – Б.Л.). Все существующие схемы возникновения барионной асимметрии основываются на трех известных предпосылках: отсутствие закона сохранения барионного заряда, и как следствие – распад протона; отличие частиц от античастиц, проявляющееся в нарушении CP-инвариантности; нестационарность Вселенной. Если два последних положения не вызывают сомнений, то с нестабильностью протона дело обстоит сложнее. Двадцать лет назад единственным аргументом в пользу этой гипотезы был факт барионной асимметрии Вселенной. С тех пор появились теории Великого объединения, в которых несохранение барионного заряда возникает естественно. Однако экспериментально обнаружить распад протона пока не удалось» [1] (подчёркнуто – Б.Л.).

Подчёркнутый выше тезис А.Д.С. (конец 1980-х) не выдержал до сих пор испытания временем – распад протона не обнаружен, а СМ пребывает в стагнации с середины 1970-х.

Через два десятилетия опубликовано предложение, которое не могло рассматриваться в конце 1980-х – тёмная материя, как причина БАВ [2].

Вот аннотация статьи:

“We present a novel mechanism for generating both the baryon and dark matter densities of the Universe. A new Dirac fermion X (подчёркнуто – Б.Л.) carrying a conserved baryon number charge couples to the standard model quarks as well as a GeV-scale hidden sector. CP-violating decays of X, produced nonthermally in low-temperature reheating, sequester antibaryon number in the hidden sector, thereby leaving a baryon excess in the visible sector. The antibaryonic hidden states are stable dark matter. A spectacular signature of this mechanism is the baryon-destroying inelastic scattering of dark matter that can annihilate baryons at appreciable rates relevant for nucleon decay searches”.

Перевод:

«Мы представляем новый механизм генерации состава барионов и тёмной материи во Вселенной. Новый фермион Дирака X (подчёркнуто – Б.Л.), несущий сохраняющийся барионный заряд, соединяется с кварками Стандартной модели, а также со скрытым сектором в масштабе ГэВ. Распады X, нарушающие CP, возникающие нетермически при низкотемпературном повторном нагреве, подавляют антибарионное число в скрытом секторе, тем самым оставляя барионный избыток в видимом секторе. Антибарионные скрытые состояния представляют собой стабильную тёмную материю. Впечатляющим признаком этого механизма является подавляющее барионы

неупругое рассеяние тёмной материи, которая может уничтожать барионы с заметной скоростью, достаточной для наблюдаемого дефицита нуклонов».

Само по себе считать тёмную материю причиной БАВ – конструктивное направление мысли. Но ad hoc ‘Новый фермион Дирака X’ может быть принят при условии, если так же получит теоретико-полевое обоснование феноменология, которая сформулирована независимо от [2], на основе анализа «условий резонанса» временных спектров аннигиляции β^+ - позитронов и β^+ - позитрония/ $(e^+_\beta e^-)$ при β^+ - распаде $^{22}Na(3^+) \rightarrow {}^{22*}Na(2^+)$ в газообразном неоне ~9% $^{22}Ne(0^+)$/ПРОЕКТ [3].

Проблему отсутствия антивещества в наблюдаемой Вселенной обосновывает и решает двузначный пространственноподобный атом дальнодействия/АДД $^{(\pm)}$, необходимость которого является прямым следствием наблюдавшихся аномалий в неоне [4-10].

Недостаток работы теоретиков [2] состоит в том, что они не имеют обоснованного представления о природе тёмной материи.

На базе представления о топологическом квантовом переходе в конечном состоянии β^+ - распада типа $\Delta J^\pi = 1^\pi$ в «условиях резонанса» связки ‘^{22}Na-газообразный неон (~9% ^{22}Ne)’ сформулирована модель единой природы тёмной энергии (74 %)/тёмной материи (22 %). В ФИЗИКУ вводится аналоговая формализация статуса ФИЗИЧЕСКОГО НАБЛЮДАТЕЛЯ/ФН – β^+ - позитроний/ $(e^+_\beta e^-)$ – женщина/ e^+_β и/или мужчина/ e^- , что ранее всегда, как субъект, составляло основной ‘предмет’ МЕТАФИЗИКИ.

С принятием ПРОЕКТА легко обосновать эффективное ‘выметание’ антивещества во Вселенной тёмной энергией/тёмной материей. Это следствие двузначной, макроскопической, пространственноподобной структуры атома дальнодействия/АДД $^{(\pm)}$ ($2R_m$ ~ 1 км) – путём аннигиляции антивещества положительной массы с ингредиентом отрицательной массы АДД $^{(-)}$ (антипротон/ $\bar{p}^-$, позитрон/ $\bar{e}^+$, нейтрино/ $\bar{\nu}$) в составе АДД $^{(\pm)}$. При этом АДД $^{(+)}$ положительной массы (протон/p-электрон/e $^-$-антинейтрино/ $\tilde{\nu}$) пополняет материю (4 %) Вселенной.

Это уничтожение антивещества в наблюдаемой Вселенной осуществляют β^+ - распады типа $\Delta J^\pi = 1^\pi$ (всего 52 изотопа [11]), образующиеся при взрывах Сверхновых, в конечном состоянии которых в пространстве-времени «снаружи» светового конуса/СК образуется АДД $^{(\pm)}$.

Этот ответ на вопрос «… куда исчезли антимиры» с возможной ‘реконструкцией’ теоретико-полевого предложения [2] будет легитимизирован после реализации Программы решающего

эксперимента феноменологии ПРОЕКТА новой (дополнительной) Gh/ck - физики «снаружи» СК [12,13].

Обусловленное ПРОЕКТОМ расширенное понимание пространства-времени «снаружи» СК с участием осцилляций β^+ - позитрония/ $(e^+_\beta e^-)$ и АДД $(\pm)$ [3[2022]] завершит затянувшуюся стагнацию СМ.

Библиографический список

1. Сахаров А.Д. Барионная асимметрия Вселенной. Обзорный доклад на конференции, посвящённой 100-летию А.А. Фридмана. Ленинград, 22-26 июня 1988 г.

2. Davoudiasl H.(USA), Morrissey D.E.(Canada), Sigurdson K.(Canada), and Tulin S.(Canada).

Unified Origin for Baryonic Visible Matter and Antibaryonic Dark Matter. Phys. Rev. Lett. v.105, p. 211304, 2010.

3. Левин Б.М., Соколов В.И. О физической природе «условий резонанса» временных спектров аннигиляции позитронов (ортопозитрония) от β^+ -распада ^{22}Na в газообразном неоне. Препринт 1795 ФТИ им. А.Ф. Иоффе, СПб, 2008;

Левин Б.М. Возможность экспериментального обоснования ‘гипотезы об Антивселенной’ в четырёхмерной модели мира ‘по Минковскому’ ЕВРАЗИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, №8, 2022, http://JournalPro.ru

4. Osmon P.E. Positron lifetime spectra in noble gases. Phys. Rev., v. B138, p.216, 1965.

5. Левин Б.М., Рехин Е.И., Панкратов В.М., Гольданский В.И.. Исследование временных спектров аннигиляции позитронов в инертных газах (гелий, неон, аргон). Информационный Бюллетень СНИИП ГКАЭ, №6, с. 31-41, М., 1967;

Goldanskii & Levin. Institute of Chemical Physics, Moscow (1967), in Table of positron annihilation data: Helium, Neon, Argon. Ed. By B.G. Hogg and C.M. Laidlaw and V.I. Goldanskii and V.P. Shantarovich. Atomic Energy Review, IAEA, VIENNA, 1968.

6. Canter K.F. and Roellig L.O. Positron annihilation in low-temperature rare gases. II. Argon and neon. Phys Rev. A, v.12 (2), p. 386, 1975.

7. Coleman P.G., Griffith T.C., Heyland G.R. and Killen T.L. Positron lifetime spectra in noble gases. J. Phys. B, v.8, p.1734, 1975.

8. Mao A.C. and Paul D.A.L. Positron scattering and annihilate on in neon gas. Can. J. Phys., v.53, p.2406, 1975.

9. Marder S., Huges V.W. Wu C.S., and Bennett W. Effect of an Electric Field on Positronium Formation in Gases: Experimental. Phys. Rev., v.103 (5), p.1258, 1956.

10. Левин Б.М., Коченда Л.М., Марков А.А., Шантарович В.П. Временные спектры аннигиляции позитронов (^{22}Na) в газообразном неоне различного изотопного состава. ЯФ, т.45(6), с.1806, 1987.

11. Левин Б.М. Единая природа тёмной энергии/тёмной материи. ЕВРАЗИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, №7, 2021, с.13; Левин Б.М. Фундаментальная физика и цифровизация. ЕВРАЗИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, №7, 2021, с.21.

http://JournalPro.ru

12. Левин Б.М.. Программа решающего эксперимента к Проекту новой (дополнительной) $G\hbar/ck$ -физики «снаружи» светового конуса.

http://web.snauka.ru/issues/2019/03/88922

13. B.M. Levin. The Program of the Decisive Experiment to the Project of New (Additional) $G\hbar/ck$ - Physics “Outside” the Light Cone.

http://web.snauka.ru/issues/2019/04/88990