К расширению Стандартной модели физики

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

Суммированы аргументы автора к расширению Стандартной модели, разработанные на основе детального изучения наблюдаемой в ряду инертных газов аномалии временных спектров аннигиляции b^+- распадных позитронов ^{22}Na в неоне.

Представлен Проект новой (дополнительной) Għ/ck-физики «снаружи» светового конуса.

Во всех публикациях автора в электронных журналах за последнее десятилетие рассматривается Проект расширения Стандартной модели/СМ (в стагнации с середины 1970-х) на основе едва заметного экспериментального факта из статьи [1]

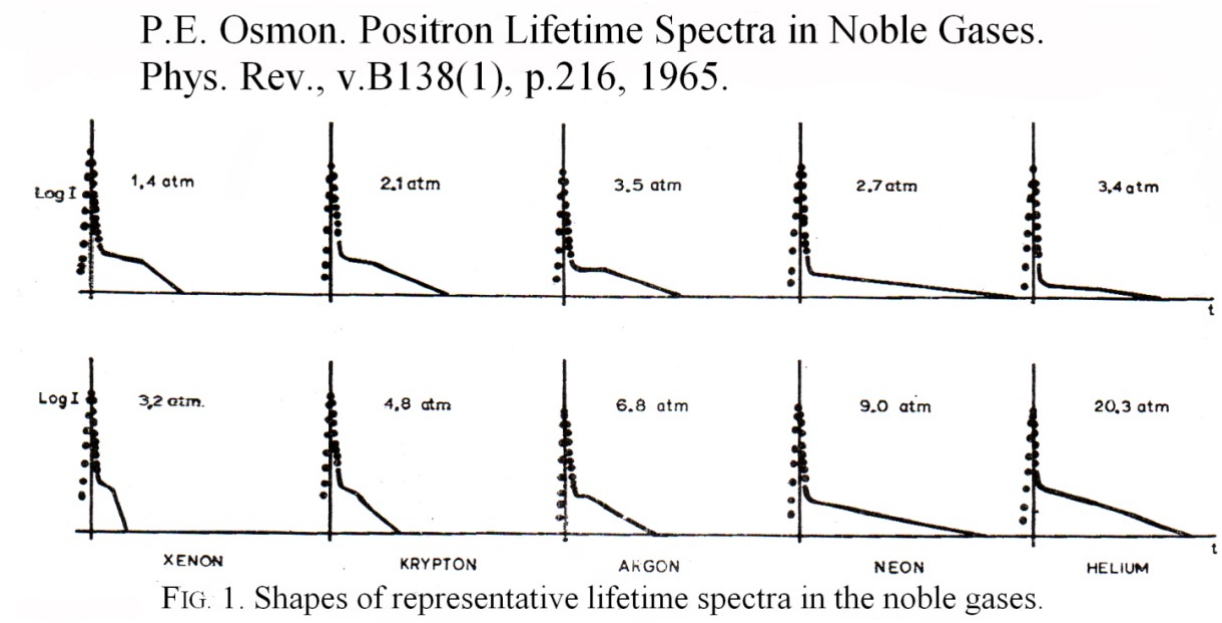


FIG. 1. Shapes of representative lifetime spectra in the noble gases.

Само понятие ‘Стандартная модель’ содержится в заголовках почти десятка статей («Исследования в области естественных наук», 2013/1, «Современные научные исследования и инновации», 2018/1; ЕАНЖ: 2020/3, 2021/1, 2022/1, 2023/2).

Всё же нет уверенности, что цель достигнута: срабатывает известный физико-философский принцип дополнительности Н. Бора, – чем проще идея, тем сложнее её изложить. Мировыми академическими экспертами не воспринимается Проект новой (дополнительной) Għ/ck-физики «снаружи» светового конуса.

Попытаюсь в этой заключительной статье подвести итог и суммировать все аргументы Проекта расширения СМ.

Особенность неона представлена на диаграммах из [1] (Fig. 1) – особенность, которая после подтверждения у нас [2] и последующих проверок в США [3], Англии [4] и Канаде [5] объективно обрела статус фундаментальной аномалии.

После обсуждения [6] и реализации прямого эксперимента, в котором аномалия

подтверждена [7], стало ясно, что аномалия связана с использованием в качестве источника позитронов b $^+$- распада ^{22}Na

^{22}Na (3^+) → ^{22*}Ne (2^+) + e^+ + n_e → ^{22}Ne (0^+) + e^+ + n_e + E_g ($\cong$ 1,274 МэВ).

Гипотеза о том, что использование в качестве источника позитронов b $^+$- распада ^{22}Na является причиной аномалии неона, основана на двух парадоксальных версиях:

1. Допускается одноквантовая аннигиляция b $^+$- распадного (типа $\Delta J^\pi = 1^\pi$) полностью вырожденного, суперсимметричного [8] b $^+$- позитрония/ $e_\beta^+ e^-$, поскольку возможен дополнительный g — кванту нотоф: «... безмассовая частица с нулевой спиральностью, дополнительная по своим свойствам фотону. Во взаимодействиях нотоф, как и фотон, переносит спин 1» [9]. $e_\beta^+ e^-$ может аннигилировать на один нотоф $e_\beta^+ e^- \to \tilde{\gamma}/2\gamma$ и $2\gamma'$ - кванта в зазеркалье, поскольку нотоф осциллирует «наружу» светового конуса [10]. При этом $2\gamma'$ - кванта в зазеркалье взаимно компенсируют друг друга. В этом состоит отличие b $^+$- позитрония/ $e_\beta^+ e^-$ от КЭД-позитрония/ $e^+ e^-$, в котором в силу закона сохранения импульса аннигиляция на нечётное число g — квантов возможна только для ортопозитрония – на три гамма-кванта – $^3(e^+e^-)_1 \to 3g$;

2. В конечном состоянии b $^+$- распада ^{22}Na в газообразном неоне «снаружи» светового конуса формируется ‘твердотельная’ структура, коллективизирующая ядерное возбуждение ^{22*}Ne с обозначенным выше ядерным переходом

^{22*}Ne (2^+) $\xrightarrow{E\gamma \cong 1{,}274 МэВ}$ ^{22}Ne (0^+).

Естественно возникает вопрос – как в газообразном неоне может существовать ‘твердотельная’ структура из ядер ^{22}Ne?

Ответ определён понятием «тахион», фактически восходящим к дорелятивистским представлениям, – «частица» со скоростью большей скорости света c.

Теория относительности (специальная/СТО и общая/ОТО) исключает тахион. Действительно, существование тахиона предполагается «снаружи» светового конуса, но физический наблюдатель с инструментарием для его наблюдения не могут находиться «снаружи» светового конуса.

Это суждение справедливо только в квантовой электродинамике/КЭД с гравитационным ($r_G \to \infty$) и электромагнитным ($r_{em} \to \infty$) взаимодействиями, отличающимися качественно радиусами действий от сильного взаимодействия ($r_s \sim 10^{-13}$ см).

Всё меняет слабое взаимодействие ($r_w \sim 10^{-16}$ см) фактом существования b — распадов обоих знаков – b $^-$ - распада и b $^+$ - распада типа $\Delta J^\pi = 1^\pi$ (^{22}Na и более пятидесяти изотопов этого типа, образующихся во Вселенной при взрыве сверхновых).

В конечном состоянии ^{22}Na (и т.п.) образуется b $^+$ - позитроний/ $e_\beta^+ e^-$, который осциллирует «наружу» светового конуса (в зазеркалье) и может представлять статус ФИЗИЧЕСКОГО НАБЛЮДАТЕЛЯ/ФН/ $e_\beta^+ e^-$ — женщина/ e_β^+ или мужчина/ e^- .

Это означает, что возможно возвращение в контекст фундаментальной физики идеи тахиона,

но теперь уже в форме абсолютно твёрдого тела (Википедия: абсолютно твёрдое тело – второй опорный объект механики наряду с материальной точкой) – атома дальнодействия/АДД. Необходимо определить понятие АДД.

Обращаемся с этой целью к принципу взаимности родоначальника квантовой теории твёрдого тела М. Борна [11]:

«...в общей теории относительности имеют дело только с точечными преобразованиями в x-пространстве < >

Мне представляется, что точечные преобразования в p-пространстве можно было бы рассмотреть подобным же образом. Такой путь ведёт к некому обращённому формализму теории относительности в p-пространстве, в котором везде координаты пространство-время и импульс-энергия поменялись местами. Основные законы квантовой механики, такие, как соотношения коммутации, соотношения неопределённости и т.д. симметричны по отношению к x^k и p_k.

Эти факты в сильной степени наводят на мысль о формулировке „принципа взаимности“, в соответствии с которым любой общий закон в x-пространстве имеет „инверсный образ“ в p-пространстве, – в первую очередь это относится к законам теории относительности».

Вместо основного состояниями (n = 1) КЭД-позитрония/ e^+e^- – орто-/$^3(e^+e^-)_1$ и пара/$^1(e^+e^-)_0$ со сверхтонким расщеплением $\Delta W = {}^3W - {}^1W = \frac{7}{12}\alpha^4 m_e c^2 \cong$ 8,4 10^{-4} эВ [12] (α – постоянная тонкой структуры, m_e – масса электрона) – для b $^+$ - позитрония/ $e_\beta^+ e^-$ реализуется суперсимметричное вырождение при достаточно большом главном квантовом числе n = N (ΔW = 0)

$$W_N = \frac{e^4}{4\hbar^2 N^2} \cong 0,$$

где W_N – энергия связи N-го состояния позитрония. С опорой на принцип взаимности можно сформулировать граничную энергию e_F, как уровень Ферми

$W_N = e_F$,

для отождествления ‘твердотельной’ структуры 3-мерного Ферми-газа [13] в дискретном x-пространстве, в виде

$$\varepsilon_F = (3\pi^2)^{2/3} \cdot \frac{\hbar^2}{2m_e} \cdot \left(\frac{N^{(3)}}{V}\right)^{2/3} = (3\pi^2)^{2/3} \cdot \frac{\hbar^2}{2m_e} \cdot \frac{1}{\Delta^2},$$

г д е $\Delta \sim c \cdot \Delta t_V = \frac{4}{\alpha^4}\left(\frac{\hbar}{m_e \cdot c}\right) \cong 5{,}5 \cdot 10^{-2}$ см – виртуальная фундаментальная длина, обусловленная осцилляцией $e_\beta^+ e^-$ «наружу» светового конуса (в зазеркалье); $N^{(3)}$ – число ячеек ‘твердотельной’ структуры АДД в p-пространстве, отображаемое в x-пространство, в АДД объёма V. Этот постулат – переход от линейной последовательности главного квантового числа в атоме $e_\beta^+ e^-$ (n = 1, 2, 3, , N) к числу ячеек (узлов) 3-мерной структуры АДД – обозначен в формулах, как $N^{(3)}$.

Получаем [14]:

· число ячеек 3-мерной ‘твердотельной’ структуры АДД

$$N^{(3)} = \frac{2^{9/2}}{3\pi^2 \cdot \alpha^9} \cong 1{,}302 \cdot 10^{19}$$

· $2R_m$ – линейная протяжённость АДД с центром в «точке» b $^+$ - распада типа $\Delta J^\pi = 1^\pi$, где R_m – боровский радиус N-го состояния b $^+$ - позитрония/ $e_\beta^+ e^-$

$$r_N = \frac{2\hbar^2 N^2}{e^2 m_e} \cong 5{,}57 \cdot 10^4 см \equiv R_\mu$$

.

Если каждую ячейку/узел АДД «заселить» квазичастицами стабильных составляющих вещества — протона (p), электрона (e) и нейтрино (n) – получим полную положительную массу АДД $M_m > 0$ и компенсирующую структуру с $M_m < 0$

$$\pm M_\mu = N^{(3)} \cdot \left(\pm m_p \pm m_e \pm m_\nu\right) = \frac{2^{9/2}}{3\pi^2 \cdot \alpha^9} \cdot \left(\pm m_p \pm m_e \pm m_\nu\right) \cong 2{,}179 \cdot 10^{-5} г.$$

Сопоставление полученного значения M_m с планковской массой очевидно

$$\pm M_{Pl} = \pm\sqrt{\hbar c/G} \cong 2{,}177 \cdot 10^{-5} г.$$

Подчеркнём, что двузначность ($\pm$) естественна, поскольку возникновение в конечном состоянии b $^+$ - распада типа $\Delta J^\pi = 1^\pi$ «снаружи» светового конуса вакуумной положительной массы"+"АДД требует компенсации отрицательной массой"–".

Двузначность всех фундаментальных сущностей (ФН, массы/энергии, импульса) – главный результат Проекта расширения СМ.

Итак, обоснована реализация в конечном состоянии b $^+$ - распада ^{22}Na (и т.п.) суперсимметричного, полностью вырожденного b $^+$-позитрония/ $e_\beta^+ e^-$, который в отличие от КЭД-позитрония допускает одноквантовую аннигиляцию [10,15].

Возникающая при этом трудность – необходимость детектирования кванта с энергией $E_{e_\beta^+ e^-} \cong 1{,}022 МэВ$ – преодолевается [10,15]. Это достигнуто на основе идеи антикомптоновского рассеяния [16] и двузначности энергии электрона ($e^{\mp}$) в составе АДД . Половина энергии нотофа компенсируется при его взаимодействии с электронной дыркой отрицательной массы/энергии (– 0,511 МэВ), и нотоф с энергией 1,022 МэВ детектируется в соответствии с ограничениями методики, как квант с энергией 0,511 МэВ.

О подтверждении парадоксальных версий (выше, п.п. 1 и 2) и детектировании кванта $E_{e_\beta^+ e^-} \cong 1{,}022 МэВ$ свидетельствует прямой эксперимент [7].

В эксперименте [7] проведены измерения временных спектров аннигиляции позитронов двух образцов газообразного неона с различным содержанием изотопа ^{22}Ne при двух давлениях газа (50 атм и 75 атм). Временные спектры образцов неона, обеднённых изотопом ^{22}Ne (от 8,86% ^{22}Ne в естественном газе до 4,91% ^{22}Ne), показали наличие плеча, т.е. отсутствие аномалии неона, что свидетельствует о парадоксальной реализации в естественном неоне «снаружи» светового конуса ядерного гамма-резонанса (а-ля эффект Мёссбауэра).

В результате взаимно-стохастического вращения двузначных ($\pm$) ингредиентов АДД с шагом Δ в тех структурах АДД (тёмная материя), которые вступают во взаимодействие с наблюдаемым веществом ($N^{(3)} \cong 1{,}302 \cdot 10^{19}$), выделяется многополярное ядро АДД ($\bar{n}^{\pm} \cong 5{,}3 \cdot 10^{4}$ [15]).

Многополярное ядро АДД в Проекте обобщает однополярное ядро атома в СМ.

Так определена единая природа тёмной энергии/тёмной материи во Вселенной.

Тёмная энергия реализуется, как расширение принципа Гюйгенса [14, с.с.28-30].

В гравитационном поле ингредиенты ядра АДД (тёмная материя) противоположных знаков расходятся по вертикали на h_G, – $\bar{n}^{+}$ падает, а $\bar{n}^{-}$ поднимается

$$\bar{n}^{-} \cong 5{,}3 \cdot 10^{4}$$

$$h_G = 2 \cdot \frac{g\tau^2_{e^+_\beta e^-}}{2}\, \bar{n}^{+} \cong 5{,}3 \cdot 10^{4},$$

где g – ускорение свободного падения, $\tau_{e^+_\beta e^-}$ – время жизни b $^+$- позитрония/ $e^+_\beta e^-$

На Земле это расхождение по вертикали много больше радиуса сильного взаимодействия $h_G = 981 см/сек^2 \cdot (1{,}42 \cdot 10^{-7} сек)^2 \cong 2 \cdot 10^{-11} см$ >> r_s ~ 10^{-13} см.

Вследствие присутствия в каждом узле ядра АДД вместе с протоном также электрона и нейтрино и бесконечного радиуса действия электромагнитного взаимодействия ($r_{em} \to \infty$) исчезает кулоновский барьер, и ядра ^{22}Ne атомов неона из газа образуют многополярное ядро ^{22}Ne в АДД путём обменного взаимодействия барионов в узлах ядра АДД с барионами вещества.

Так на матрице планковской массы $\pm M_{Pl}$ в газообразном неоне формируется ‘твердотельная’ структура с изотопом ^{22}Ne в каждом узле ядра АДД, что коллективизирует возбуждение ^{22*}Ne в конечном состоянии b $^+$ - распада ^{22}Na – в [1] наблюдается парадоксальная реализация эффекта Мёссбауэра.

Представленный Проект фактически предсказан теоретиком [17]. Проект в тот же год обозначен и экспериментом ([1], Fig. 1), что не замечено в статье [1] и до сих пор мировым академическим сообществом.

Библиографический список

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

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

3. 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.

4. 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.

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

p.2406, 1975.

6. Левин Б.М., Шантарович В.П.. Об аннигиляции позитронов в газообразном неоне. ХВЭ, т.11(4), с.322, 1977.

7. 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.

8. Di Vecchia P. and Schuchhardt V. N=1 and N=2 supersymmetric positronium. Phys. Lett., v.155B(5,6), p.427, 1985.

9. Огиевецкий В.И., Полубаринов И.В. Нотоф и его возможные взаимодействия. ЯФ, т.4(10), с.216, 1966.

10. Левин Б.М. Об одноквантовой (дополнительной) моде аннигиляции бета$^{+}$- позитрония. ЕВРАЗИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, № 9, 2023. www.JournalPro.ru

11. Born M. Relativity and Quantum Theory. Nature, v.141(3564), p.327, 1938.

12. Гольданский В.И. Физическая химия позитрона и позитрония. М., «Наука», 1968, с.15.

13. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. Изд.2, М., «Наука», 1964, с.190.

14. Левин Б.М. НАЧАЛО ВСЕЛЕННОЙ, ЗВЁЗДНОЕ НЕБО И ФИЗИЧЕСКИЙ НАБЛЮДАТЕЛЬ, СПб, «Нестор-История», 2009, с.с.118-120.

15. Левин Б.М. К вопросу о кинематике однофотонной аннигиляции ортопозитрония. ЯФ, т.58(2), с.380, 1995.

16. Synge J.L. Anti-Compton scattering. Proc. Roy. Ir. Acad., v.A74(9), p.67, 1974.

17. Глинер Э.Б. Алгебраические свойства тензора энергии-импульса и вакуумоподобные состояния вещества. ЖЭТФ, т.49(8), с.542, 1965.