Станет ли коллайдер будущего единственным инструментом подтверждения суперсимметрии и расширения Стандартной Модели? О суперсимметричном бета(+)-позитронии, как аналоговой формализации статуса физического наблюдателя

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

β^+-позитронии, как аналоговой формализации статуса

bormikhlev@yandex.ru

кванта действия (М.Планк, 1900) феноменология модели атома Резерфорда-Бора (1911-1913) стала прологом создания выдающейся когортой экспериментаторов и теоретиков квантовой механики и квантовой теории поля/КТП.

стала второй концепцией фундаментальных основ физики наряду с теорией относительности А.Эйнштейна — специальной и общей (СТО:1905 — ОТО:1915/1916). В современной Стандартной модели концепции ОТО и КТП не получили объединяющей формулировки в рамках гамильтонова метода (термин, введённый Л.Д.Ландау, 1959).

β^+-распада в системе ^{22}Na-^{22*}Ne-газообразный неон (~ 9% ^{22}Ne) феноменология **новой** (**дополнительной**) $G\hbar/ck$ -**физики** «**снаружи**» **светового конуса** расширяет Стандартную Модель/СМ, открывая путь к рассмотрению на общей основе ОТО и КТП — к Теории Всего. Главными результатами объединения являются обоснование **единой природы тёмной энергии/тёмной материи** и формализация посредством β^+-позитрония статуса **физического наблюдателя** на базе **дополнения** гамильтонова метода **гамильтоновыми путями/циклами**.

.

дополнительной физики на экспериментальной базе аномалий аннигиляции

в системе ^{22}Na-газообразный неон (~ 9% ^{22}Ne) представляется идеей в русле М-теории суперструн.

Высшая музыкальность в области мысли...»

(**И.М. Малыгина** $19\frac{26}{\text{VIII}}41 - 20\frac{08}{\text{I}}21$).

Светлой памяти виолончелистки и педагога.

октябрьские тезисы 2020/"ОТ«), которыми определены достижения и трудности современной Стандартной модели.

ОТ»**:**

НОВАЯ ФИЗИКА ТОЧНО ЕСТЬ, НО НИКТО НЕ ЗНАЕТ ГДЕ»;

МОЛЧАНИЕ КОЛЛАЙДЕРА <...> пока ни он <коллайдер>, ни другие эксперименты не показывают, как должна расширяться Стандартная модель. Неясно, при каких энергиях появятся новые явления <...> Потрясающая ситуация: все понимают, что должны быть новые физические явления, но никто не знает, какие именно»;

ЧТО ДАЛЬШЕ? Физика снова стала экспериментальной наукой — для решения большинства принципиальных вопросов сейчас крайне важны наблюдения и эксперименты. <...> Увидим ли распад протона? Зарегистрируем ли частицы тёмной материи? <...> Мы вступили в область гипотез, в полосу неизвестного. Интересное время, однако утверждать, что через пять лет точно будет прорыв, нельзя. Но и что его не будет — тоже» [1].

ОТ» отсутствует упоминание суперсимметрии и 2. Явное предпочтение отдано сверхвысоким энергиям — коллайдеру.

ОТ», что обсуждать реализацию суперсимметрии, которая не включена в структуру СМ, преждевременно. Известно, что создание современного коллайдера с реализуемой энергией 13 ТэВ (ЦЕРН) стимулировано перспективой наблюдать суперпартнёров. Но коллайдер «молчит» [1]. Не исключено, однако, что коллайдер «заговорит» при значительно большей энергии.

ых спектрах аннигиляции ®$^{+}$-позитронов (®$^{+}$-позитрония) в «условиях резонанса» системы ^{22}Na — ^{22*}Ne- газообразный неон (~ **9 % ^{22}Ne**) [2].

$\tau_{^{1}Ps} \cong 1{,}4 \cdot 10^{-7}$ с) в свободном состоянии аннигилирует на нечётное число гамма-квантов

$$^{1}Ps \to 3\gamma_{a}, 5\gamma_{a}, \ldots$$

γ_{a}-квантов, парапозитроний (время жизни $\tau_{^{s}Ps} \cong 1{,}25 \cdot 10^{-10}$ с) — на чётное

$$^{s}Ps \to 2\gamma_{a}, 4\gamma_{a}, \ldots.$$

суперсимметричный бозон U спина 1, то аннигиляция ортопозитрония на один гамма-квант возможна с вероятностью $B({}^{T}Ps \to \gamma_{\text{я}} U) = 3{,}5 \cdot 10^{-8} \cdot (1 - x^4)$, где $x = m_U/2m_e \to 0$ [3] (в «условиях резонанса»: $x = m_{U^{\pm}}/2m_e \to 0$, U^+ и U^- — каждый спина 1 при нулевой массе бозона $U^{\pm}$ — двузначный $\pm$ **атом дальнодействия**/АДД$^{(\pm)}$ с **ядром** АДД $^{(\pm)}$ $\pm\bar{n} \cdot m_{\bar{p}}$ [2]).

β^+- р а с п а д $^{22}Na \xrightarrow{e^- + \nu} {}^{22*}Ne$ должен быть представлен в виде $^{22}Na \xrightarrow{e^+_\beta + \nu_{ns} + U^{\pm}} {}^{22*}Ne$ («условия резонанса»**: топологический квантовый переход** [2] и «**локальная причинность**», то есть **причинность**, **обусловленная присутствием суперсимметричного аналогового представления физического наблюдателя**/ФН **в виде** β^+**-позитрония** — «**внутри**» **и** «**снаружи**» **светового конуса** [4]).

β^+- ${}^{T}Ps$ с $U^{\pm}$ вклад одноквантовой аннигиляции определяется значением

$B \cdot \bar{n} = 3{,}5 \cdot 10^{-8} \cdot 5{,}3 \cdot 10^4 \cong 1{,}9 \cdot 10^{-3}(0{,}19)\%$ [2].

$\Delta\lambda_T$, полученным в работах мичиганской лаборатории [5] («λ_T-аномалия») при сравнении с теорией (КЭД)

$$\Delta\lambda_T/\lambda_T = \lambda_{T(exp)} - \lambda_{T(theor)}/\lambda_T = (0{,}19 \pm 0{,}02)\%[4]; (0{,}14 \pm 0{,}023)\%[6]$$

Arthur Rich, 1939-1990) в итоге эксперимента с дополнительным электрическим полем, группа отказалась от полученных ранее результатов прецизионных измерений [6]. Нами обоснована ошибочность выводов работы [7] на том основании, что дополнительное **вертикальное** электрическое поле действует против силы гравитации, подавляя установленный ранее эффект [8].

связь гравитации с электричеством, о чём впервые думал ещё М.Фарадей (см. в [8]).

β^+-распадных β^+-позитронов и β^+-позитрония в газообразном неоне с источником позитронов ^{22}Na следует рассматривать с позиций реализации концепции суперсимметрии в «условиях резонанса» системы $^{22}Na(3^+) \to {}^{22*}Ne(2^+)$-газообразный неон ~ 9% $^{22}Ne(0^+)$, поскольку во всех наблюдавшихся проявлениях аномалий неона и расхождениях эксперимента с теорией, в прецизионных измерениях времени жизни β^+-${}^{T}Ps$ использовались β^+-распады типа $\Delta J^{\pi} = 1^{\pi}$ (^{22}Na, ^{64}Cu, ^{68}Ga).

β^+-распадов типа $\Delta J^{\pi} = 1^{\pi}$ в «условиях резонанса» системы $^{22}Na(3^+) \to {}^{22*}Ne(2^+)$-газообразный неон ~ 9% $^{22}Ne(0^+)$ основано на космологических идеях Э.Б. Глинера**:**

Физическое истолкование некоторых алгебраических структур тензора энергии-импульса позволяет предположить, что возможна форма вещества, названная m-вакуумом, макроскопически обладающая свойствами вакуума. <...> Ввиду множественности сопутствующих систем отсчёта нельзя ввести понятия локализации элемента вещества m-вакуума, и, следовательно, понятий частицы и числа частиц m-вакуума в некотором объёме, понимая под частицей объект, выделенный

в классическом смысле в отношении остальной „части“ вещества. Подобным же образом нельзя ввести классическое понятие фотона» [10].

Проекте новой (дополнительной) $G\hbar/ck$ **-физики «снаружи» светового конуса** вместо фотона обсуждается постулированный ранее нотоф Υ^{o} — «... безмассовая частица с нулевой спиральностью, дополнительная по своим свойства фотону. Во взаимодействиях нотоф, как и фотон, переносит спин 1» [11] и дополнительная мода одноквантовой аннигиляции β^{+}-Ps может быть представлена так $\beta^{+} - {}^{T}Ps \rightarrow (\Upsilon_{a}^{o} + 2\gamma^{/})U^{\pm}$, где $U^{\pm}$ — АДД$^{(+)}$\АДД$^{(—)}$, Υ_{a}^{o} — реальный нотоф с энергией $E_{\Upsilon_{a}^{o}} \cong 1{,}022$МэВ, а $2\gamma^{/}$ — фотоны (нотофы) зазеркалья с суммарной энергией $E_{2\gamma_{a}^{o}} \cong 8{,}4 \cdot 10^{-4}$эВ, которая равна сверхтонкому расщеплению основных уровней орто- и парапозитрония в квантовой электродинамике/КЭД (см. [12]).

ые спектры аннигиляции β^{+}-распадных позитронов формируются как результат g_n-g_a задержанных совпадений. Регистрация ядерного гамма-кванта g_n отмечает момент появления позитрона в веществе — «старт», а одного из аннигиляционных гамма-квантов g_a момент аннигиляции β^{+}-позитрона — «стоп». Амплитудная дискриминация сигнала по каналу «стоп» временного спектрометра должна бы исключать регистрацию гамма-кванта (фотона/нотофа Υ_{a}^{o}) с энергией $E_{\Upsilon_{a}^{o}} \cong 1{,}022$МэВ. Но присутствие в составе $U^{\pm}$ ингредиента атома дальнодействия **отрицательного знака** АДД$^{(—)}$ вдвое снижает эффективную энергию γ_{a}^{o} и событие всё же регистрируется временным спектрометром [2,13].

пространственноподобной структуры U^{+} присутствуют стабильные носители ядерного (квазипротон — $\bar{p}$), электромагнитного (квазиэлектрон — $\bar{e}$), слабого (квазинейтрино — $\bar{\nu}$) взаимодействий, которую компенсирует структура U^{-} со стабильными носителями этих взаимодействий отрицательного знака $\bar{p}^{-}, \bar{e}^{+}, \text{anti}\bar{\nu}$.

$U^{\pm}$. На этой экспериментальной базе сформулирована концепция **решающего эксперимента**, которая состоит в необходимости **стабилизации** температуры образца газообразного неона в «условиях резонанса». В порядке **решающего эксперимента** предстоит провести измерение **температурной зависимости** временных спектров аннигиляции позитронов в системе $^{22}Na(3^{+}) \rightarrow {}^{22*}Ne(2^{+})$ — газообразный неон ~ 9% $^{22}Ne(0^{+})$. Ранее пренебрегали измерением температуры образцов неона во всех упомянутых лабораториях (США, России, Англии и Канаде) [2].

LHC/БАК,
13 ТэВ) с целью обнаружения в природе суперпартнёров, потребует ещё больших усилий и времени для достижения энергии порядка 100 ТэВ.

феноменологии новой (**дополнительной**) $G\hbar/ck$ **-физики** «**снаружи**» **светового конуса** [2,14].

$Na(3^{+}) \rightarrow {}^{22*}Ne(2^{+})$-
газообразный неон ~ 9% $^{22}Ne(0^{+})$. Гипотеза, вследствие её парадоксальности (эффект Мёссбауэра в газе**?!**), была опубликована значительно позже и в статье явно не декларирована. Были предложены возможные экспериментальные постановки для ответа на вопрос — может ли форма

временного спектра аннигиляции квазисвободных позитронов в газообразном неоне зависеть от способа детектирования «старта»**:** 1.При регистрации «старта» по ядерному γ_n-кванту использовать вместо источника ^{22}Na β^+-позитронов другой изотоп, например ^{44}Ti; 2.С источником ^{22}Na провести сравнение временных спектров на разделённых изотопах ^{20}Ne и ^{22}Ne; 3.Детектировать «старт» по начальному участку пробега позитрона [15].

Ne (от 8,86%, в неоне естественного изотопного состава, до 4,91%) привело к качественно иному временному спектру**:** проявилось плечо, размытое на временном спектре неона с естественным изотопным составом, и почти вдвое ($1{,}85 \pm 0{,}1$) возросла доля позитронов, образующих триплетное состояние (**I_2**, τ_2) — ортопозитроний ($\beta^+ - {}^{T}Ps$).

СМ «изотопный эффект» исчезающе мал 10^{-7}-10^{-6}. Парадоксальная гипотеза выстояла при попытке её фальсификации (**по К. Попперу**).

СМ имеет и фундаментальную теоретическую основу в «тихой физике» («условия резонанса» реализованы при энергии β^+-распада) — **прецедент фундаментальной теории:** «... in the case of the supersymmetric N = 2 QED we find complete degeneracy for para- and ortho-superpositronium » («... для случая суперсимметричной N=2 КЭД мы получили полное вырождение пара- и орто-суперпозитрония» [16]).

β^+-позитронии исчезает КЭД-расщепление уровней основных состояний β^+-орто- (^{T}W) и β^+-парапозитрония (^{S}W), которое представим в температурных единицах (градусах) $\Delta W = {}^{T}W - {}^{S}W \cong 8{,}4 \cdot 10^{-4}$эВ$\cdot 11640^{o}/$эВ$\cong \Delta 10^{o}$.

ых спектров аннигиляции β^+-позитронов в образцах газообразного неона особой чистоты в «условиях резонанса» температурной зависимостью доли позитронов f_{Ne}, образующих β^+-позитроний [2], поскольку **I_2** влияет на проявления плеча.

ых спектров в «условиях резонанса» неожиданно прояснилась при обсуждении экспериментальных аномалий в газообразном неоне с д.ф.-м.н. А.Д.Каминкером (Сектор теоретической астрофизики ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН). Утверждение автора, что в «условиях резонанса» установлена парадоксальная реализация эффекта Мёссбауэра, неожиданно вызвало вопрос оппонента**:**

есть ли данные о **температурной зависимости временных спектров** в „условиях резонанса“. Влияние **температуры образца** газообразного неона должно проявиться, поскольку **фононный спектр** „твёрдого тела“, **невесть откуда появляющегося в газе** (!?), **должен влиять на вид временного спектра**».

привело к переосмыслению исходного положения модели, которое было основано на представлении феноменологии «абсолютно твёрдого тела» в пространстве-времени «снаружи» светового конуса, как альтернативы контрпродуктивной феноменологии «тахион» [2].

$U^{\pm} \equiv$АДД$^{(+)}$/АДД$^{(-)}$ квазичастиц — стабильных носителей сильного, электромагнитного и слабого взаимодействий ($\bar{p}, \bar{e}, \bar{\nu}$) в присутствии β^+-позитрония, как аналоговой формализации статуса ФН, преображает

«абсолютно твёрдое тело»**:** в результате осцилляций его ингредиент $U^{+} \equiv$АДД $^{(+)}$ локализуется уже «**внутри**» светового конуса в статусе «вакуумоподобного состояния вещества» [10].

$U^{\pm}$ **отрицательного знака** $U^{-} \equiv$**АДД**$^{(-)}$ **в присутствии ФН обретает статус негэнтропии** (информация: мера упорядоченности системы).

суперсимметрии природы инфраструктурной динамикой β^{+}-позитрония в «условиях резонанса» остаётся напомнить о возможности представления вакуумного бозона $U^{\pm}$ в поле гравитации ядром атома дальнодействия $\bar{n} \cong 5{,}3 \cdot 10^{4}$, что может проявиться как **ядерный резонанс** в эксперименте коллайдера будущего. Энергия резонанса с учётом двузначности $U^{\pm}$ (фактор 2) имеет порядок величины $E_{\bar{n}}^{(\bar{p},\bar{e},\bar{\nu})} \cong 2 \cdot 938$ МэВ$\cdot 5{,}3 \cdot 10^{4} \cong 100$ ТэВ.

топологическом квантовом переходе в конечном состоянии β^{+}-распада типа $\Delta J^{\pi} = 1^{\pi}$, которое является необходимым, принципиальным требованием модели дополнительной физики [2] противостоит утверждение — «Теоретически можно вообразить систему, которая переупорядочивается без изменения энергии, но в реальном мире такого никогда не бывает» [17, с.169]. По факту, это утверждение поддерживает деструктивные выводы работы [7].

КЭД-позитронов (КЭД-позитрония), рождённых в результате квантово-электродинамических процессов образования e^{+}-e^{-}-пар, и β^{+}-**позитронов** (β^{+}-**позитрония**) в «условиях резонанса». Это не удивляет, поскольку в β^{+}-распаде на Земле участвуют **все** физические взаимодействия, а в процессах рождения e^{+}-e^{-}-пар — только электромагнитное взаимодействие.

.

[18].

позволяет также обосновать наблюдения группы Л.И.Уруцкоева (**трансмутация химических элементов**, 2000), изобретений Р.Шойера (**двигатель EmDrive**, 1999) и катализатора энергии А.Росси (**E-Cat**, 2009), пока не признанные.

новой (дополнительной) $G\hbar/ck$ -физики (3-мерное ограниченное пространство АДД"+", 3-мерная компенсирующая структура АДД"—« и время со знаком «—», дополняющие 4-мерное пространство-время СМ («внутри» светового конуса) образуют вместе 11-мерное многообразие, что совпадает с размерностью суперструнной М-теории, открытой теоретиками с целью объединения фундаментальных взаимодействий (Теория Всего). Возможно, что это совпадение поможет разрешить тяжёлые проблемы М-теории. Это предположение имеет также основание в подобии струне **гамильтоновых путей стохастической динамики**, определяющих структуру АДД с ядром АДД [2].

идение Э.Виттена**:** «**сила тяжести — следствие теории суперструн**».

$\pm$ области пространства-времени «снаружи» светового конуса в СМ имеют статус «**абсолютно удалённое**» [19]. Фундаментальная метаморфоза расширения СМ состоит в том, что осциллирующий «внутрь» светового конуса ингредиент $U^{+} \equiv$АДД $^{(+)}$ обретает

статус «**абсолютно близкое**», поскольку вследствие его взаимодействия с веществом нейронных сетей человека (Homo Sapiens) формируется **сознание**, что выделяет наш вид среди приматов [18].

на закате Века Науки»

в форме интервью, взятых от многих выдающихся физиков, представлено научным журналистом Дж.Хорганом в книге «Конец науки», переведённой у нас в 2001. Вот цитата**:**

« , 1996 , ( ), , ,
, .
, „ “ („
“). <...> **,** , ,
„ “
, , — , , .
...» [20].

физика и космология» — тупик,

но при этом — физика и космология плюс «исследования человеческого разума» — надежда!

Gh/ck -физики «снаружи» светового конуса.

Gh/ck -физики «снаружи» светового конуса содержатся в монографии [9], в журнальных и электронно-журнальных публикациях автора**:**

физика (**7:** 1981-1995);

(**5:** 2003-2007; orthopositronium, Title);

http://science.snauka.ru/xxxx/xx/xxx);

http://web.snauka.ru/issues/xxxx/xx/xxxx);

XXI ВЕКА» (**2:** 2019);

www.JournalPro.ru

ые

эффекты. М.-СПб., 1999.

1. Рубаков В.А. : .

«Кот Шрёдингера», № 1 (42), октябрь 2020 г

2. Levin B.M. Atom of Long-Range Action Instead of Counter-Productive Tachyon Phenomenology. Decisive Experiment of the New (Additional) Phenomenology Outside of the Light Cone. Progress in Physics, v.13(1), p.11, 2017.

3. P. Fayet and M. Mezard. y,¡ . Phys. Lett., v.B104(3), p.226, 1981.

4. Левин Б.М. ( ) Gh/ck - « » . http://web.snauka.ru/issues/2017/06/83691

5. C.I. Westbrook, D.W. Gidley, R.S. Conti, and A. Rich. Phys. Rev. Lett., v.58(13), p.1328, 1987; C.I. Westbrook, D.W. Gidley, R.S. Conti, and A. Rich Phys. Rev., v.A40(10), p.5489, 1989.

6. J.S. Nico, D.W. Gidley, and A. Rich, P.W. Zitzewits. Phys. Rev. Lett., v.65(11), p.1344, 1990.

7. R.S. Vallery, P.W. Zitzewitz, and D.W. Gidley. . Phys. Rev. Lett., 2003, v.90(20), p.203402.

8. Б.А. Котов, Б.М. Левин, В.И. Соколов. Препринт 1784 ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, СПб, 2005. B.A.Kotov, B.M.Levin, V.I.Sokolov. Orthopositronium «On the possible relation of gravity to electricity». arXiv:quant-ph/0604171

9. Левин Борис. ОРТОПОЗИТРОНИЙ и НОВАЯ (дополнительная) Gh/ck -ФИЗИКА. LAP LAMBERT, Academic Publishing RU ISBN 978-620-0-32558-7

10. Глинер Э.Б. . ЖЭТФ, т.49(2/8), с.542, 1965.

11. Огиевецкий В.И., Полубаринов И.В.. . ЯФ, т.4(1), с.216, 1966.

12. Гольданский В.И. Физическая химия позитрона и позитрония. М., «НАУКА», 1968.

13. Synge J.L. . Proc. Roy. Ir. Acad., v.A74(9), p.67, 1974.

14. Левин Б.М., Коченда Л.М., Марков А.А., Шантарович В.П. (^{22}) . ЯФ, т.45(6), с.1806, 1987.

15. Левин Б.М., Шантарович В.П. . ХВЭ, т.11(4), с.322, 1977.

16. Di Vecchia and Schuchhardt V. = 1 and = 2 . Phys. Lett., v.155B(5,6), p.427, 1985.

17. Susskind Leonard. THE BLACK HOLE WAR. MY BATTLE WITH STEPHEN HAWKING TO MAKE THE WORLD SAFE FOR QUANTUM MECHANICS, 2008. Перевод: Л.Сасскинд. БИТВА при чёрной ДЫРЕ. Моё сражение СО СТИВЕНОМ ХОКИНГОМ за мир, безопасный для КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ, «ПИТЕР», М., СПб., 2014.

18. Левин Б.М. ФИЗИКА и СОЗНАНИЕ /НОВЫЙ АСПЕКТ/. СПб., «ЛИСС», 2002.

19. Ландау Л.Д. и Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Том II, Теория поля. М., ФИЗМАТЛИТ,

2006, с.21.

20. Хорган Джон. Конец науки. СПб., АМФОРА/ЭВРИКА, 2001, с.442.