

# Единая природа тёмной энергии и тёмной материи

**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](mailto:bormikhlev@yandex.ru)

**Boris M. Levin**

Semenov Institute of Chemical Physics, Russ. Acad. Sci., Moscow (1964-1987)  
In cooperation with Konstantinov Institute of Nuclear Physics, Russ. Acad. Sci.,  
Gatchina (St. Petersburg) (1984-1987);  
Ioffe Physical Technical Institute, Russ. Acad. Sci., St. Petersburg (2005-2007).  
E-mail: [bormikhlev@yandex.ru](mailto:bormikhlev@yandex.ru)

**неона** в ряду инертных газов (гелий, **неон**, аргон, криптон, ксенон) в отношении так называемого «**плеча**» временных спектров аннигиляции квазисвободных  $\beta^+$ -распадных позитронов от  $^{22}\text{Na}$  при температуре лаборатории — сглаживание/"размытие" плеча в неоне ( $\beta^+$ -задержанные совпадения;  $\gamma_n - \gamma_a$ -ядерный гамма-квант с энергией  $\gamma_n$ ,  $E_{\gamma_n} \cong 1.28\text{MeV}$  — один из аннигиляционных гамма-квантов с энергией  $\gamma_a$ ) [1]) — вызвало более полувека назад нашу парадоксальную гипотезу о реализации эффекта Мёссбауэра  $E_{\gamma_a} \cong /0.34 \div 0.51/\text{MeV}$  в «условиях резонанса».

ых спектров с источником позитронов  $^{22}\text{Na}$  в неоне — сравнение образца естественного изотопного состава с образцом неона, обеднённым изотопом  $^{22}\text{Ne}$ . Гипотеза была подтверждена — установлен «изотопный эффект» [2]:

При уменьшении доли изотопа  $^{22}\text{Ne}$  в образце (от 8.86% до 4.91%) во временных спектрах проявляется плечо;

Возрастает (почти вдвое) доля позитронов, образующих в веществе позитроний ( $\beta^+$ -o-Ps)

$^{22}\text{Na} \xrightarrow{e^+ + \nu} \text{Ne-gaseous neon} \sim 9\% \text{ } ^{22}\text{Ne}$ , в образце, обеднённом изотопом  $^{22}\text{Ne}$ .

СМ возможный эффект исчезающе мал ( $10^{-7}$ - $10^{-6}$ ).

неоне (ср. с п. 2) ранее другим методом установлено аномально высокое значение  $f_{Ps} = 1.85 \pm 0.1$  по сравнению с аргоном  $f_{Ps}^{\text{Ar}} = (55 \pm 6)\%$  для позитронов от  $^{64}\text{Cu}$  [3].

$f_{Ps}^{\text{Ar}} = (36 \pm 6)\%$  теории (квантовой электродинамики/КЭД) и прецизионного эксперимента по абсолютному измерению времени жизни ортопозитрония [4, 5], была сформулирована феноменология расширения СМ — Проект новой (дополнительной)  $10\sigma$ -физики «снаружи» светового конуса, вместо контрпродуктивной феноменологии «тахиион», поскольку физический наблюдатель (экспериментатор, контролирующий причинно-следственные связи) находится «внутри» светового конуса [6]. Была обоснована [7] ошибочность отказа экспериментаторов мичиганской группы (Анн Арбор, США) [8] от своих прежних опубликованных результатов [4, 5].

вакуумного двузначного ( $G\hbar/c\kappa$ ) пространственноподобного атома дальнего действия/АДД с ядром АДД восходит к планковской массе  $\pm$  [6]. Как стало ясно из феноменологии новой (дополнительной)  $10\sigma$ -физики [7], двузначность АДД с ядром АДД и компенсирующее гравитацию действие дополнительного электрического поля в эксперименте-2003 [8] привело к ошибочным выводам.

СМ состоит в обосновании дополнительной физики в конечном состоянии  $\pm M_{PI} = \pm(\hbar c/G)^{1/2}$ -распада типа  $\beta^+$  ( $^{22}\text{Na}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{68}\text{Ga}$ ) [6], когда Ps, образованный в веществе в результате топологического квантового перехода, представляя полностью вырожденное состояние пара- и орто-суперпозитрония («...complete degeneracy for para- and ortho-superpositronium» [9] —  $\beta^+$ -Ps), осциллирует в состояниях «внутри»  $\Delta J^{\pi} = 1^{\pi}$  «снаружи» светового конуса' и  $\pm M_{PI} = \pm(\hbar c/G)^{1/2}$ -Ps может быть представлен как формализация (аналоговая!) статуса физического наблюдателя. Так реализуется «локальная» причинность.

$e^+e^-$ -пары в КЭД-процессе (КЭД-Ps), в отличие от  $\pm M_{PI} = \pm(\hbar c/G)^{1/2}$ -Ps, рассматривается по-прежнему в рамках СМ.

линейной гамильтоновой (ньютоновской) динамике, поскольку ингредиенты противоположных знаков —  $+M_{PI}$  и  $-M_{PI}$  — мгновенно разлетаются. Их сосуществование возможно только в рамках динамики пошагового взаимно-стохастического вращения (гамильтонов путь). Каждый шаг определяется временем виртуальной одноквантовой аннигиляции  $\beta^+$ -o-Ps см и имеет случайное направление  $\Leftrightarrow$ . Так формируется АДД ячеистой структуры (с ядром АДД), и в каждой ячейке/узле локализованы все заряды (квазичастицы) физических взаимодействий (ядерный заряд и электрослабые) с массой протона ( $\Delta \sim c \cdot \Delta t_{\nu} = 4/\alpha^4(\hbar/m_p c) \cong 5.5 \cdot 10^{-2}$ ), электрона ( $\bar{m}_p$ ) и нейтрино ( $\bar{m}_e$ ). Это определяет число ячеек АДД  $\bar{m}_\nu$ , из них в ядре АДД  $N^{(3)} \cong 1.3 \cdot 10^{19}$  [6]. Ядро АДД выделяется в составе АДД действием гравитации, поскольку квазичастицы противоположных знаков зарядов в его составе расходятся по вертикали в противоположных направлениях [6]. Этим определена пространственно-подобная природа АДД:  $\bar{n} \cong 5.278 \cdot 10^4$ .

$\beta^+$ -o-Ps по сравнению с теоретическим значением (с точностью  $\pm iM_{PI} = \pm\sqrt{(+M_{PI}) \cdot (-M_{PI})}$  —  $0.0007\%$  [4] и  $(0.19 \pm 0.02)\%$  [5] — получило обоснование в новой физике с учётом вклада ядра АДД: вклад одноквантовой аннигиляции суперсимметричного  $\beta^+$ -o-Ps [10] мультиплицируется динамикой ядра АДД  $(0.14 \pm 0.023)\%$ .

КЭД-Ps, равное  $3.5 \cdot 10^{-8} \times \bar{n} \cong 5.278 \cdot 10^4 \cong 0.19\%$  эВ, в температурном представлении ( $1 \text{ эВ} = 11604,5 \text{ К}$   $\Delta W \cong 8.4 \cdot 10^{-4} \text{ К}$   $\Delta W \cong 8.4 \cdot 10^{-4} \text{ К/эВ} \cdot 11604,5$ ). Если в суперсимметричном позитронии расщепление орто- и пара-состояний «полностью вырождается»/ «complete degeneracy» ( $\cong 10^{\circ}\text{K}$  —  $\pm M_{PI} = \pm(\hbar c/G)^{1/2}$ -Ps), то полученную оценку в градусах К ( $\Delta W = 0$ ) можно интерпретировать, как возможность температурной зависимости  $\Delta 10$  вблизи температуры лабораторных измерений [1, 2, 6]. Ранее к такому выводу привёл независимый анализ природы аномалий неона в «условиях резонанса» [11], что включено в Программу решающего эксперимента [12].

$f_{Ps}^{Ne}$ , генерируются во вспышках

сверхновых:

$C(19,48 \text{ c}), ^{12}N(\sim 10^{-2} \text{ c}), ^{14}O(71,3 \text{ c}), ^{18}F(109,87 \text{ м}), ^{21}Na(23,0 \text{ c}), ^{22}Mg/^{22}Na(2,58 \text{ л}), ^{23}Mg(12,1 \text{ c}), ^{26}Si(2,1 \text{ c}), ^{27}Si(4,33 \text{ c}), ^{28}P(0,28 \text{ c}), ^{29}P(4,19 \text{ c}), ^{30}S(1,4 \text{ c})/^{30}P(2,497 \text{ м}), ^{31}S(2,61 \text{ c}), ^{32}Cl(0,306 \text{ c}), ^{35}Ar(1,804 \text{ c}), ^{37}K(1,25 \text{ c}), ^{38}K(7,67 \text{ м}), ^{40}Sc(0,179 \text{ c}), ^{43}Sc(3,84 \text{ ч}), ^{47}V(32,0 \text{ м}), ^{51}Mn(45,0 \text{ м}), ^{53}Fe(8,5 \text{ м}), ^{54}Co(1,5 \text{ м}), ^{55}Co(17,53 \text{ ч}), ^{57}Ni(36,5 \text{ ч}), ^{59}Cu(81,5 \text{ c}), ^{60}Cu(23,4 \text{ м}), ^{61}Zn(1,475 \text{ м}), ^{62}Zn(9,33 \text{ ч})/^{62}Cu(9,76 \text{ м}), ^{63}Zn(38,47 \text{ м}), ^{64}Ga(2,5 \text{ м}), ^{64}Cu(12,88 \text{ ч}), ^{65}Ga(15,2 \text{ м})/^{65}Zn(245,7 \text{ дн}), ^{66}Ge(2,7 \text{ ч})/^{66}Ga(9,57 \text{ ч}), ^{67}Ge(18,7 \text{ м}), ^{68}Ga(67,7 \text{ м}), ^{73}Se(7,1 \text{ ч}), ^{74}Br(36 \text{ м}), ^{75}Br(100 \text{ м}), ^{76}Br(16,2 \text{ ч}), ^{77}Kr(1,185 \text{ ч})/^{77}Br(58,0 \text{ ч}), ^{78}Br(6,5 \text{ м}), ^{79}Rb(20,9 \text{ м})/^{79}Kr(34,92 \text{ ч}), ^{80}Br(17,55 \text{ м}), ^{80}Rb(34 \text{ c}), ^{81}Rb(31,5 \text{ м}), ^{82}Rb(6,3 \text{ ч}) ^{83}Sr(32,9 \text{ ч}), ^{85}Y(35 \text{ м}), ^{86}Y(14,6 \text{ ч}), ^{87}Y(80 \text{ ч}).$

Osmon P.E. Positron Lifetime Spectra in the Noble Gases. Phys. Rev., v. B138 (1), p.216, 1965.

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.

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

Westbrook C.I., Gidley D.W., Conti R.S., and Rich A. Precision measurements of the orthopositronium vacuum rate using the gas technique. Phys. Rev., v. A40(10), p. 5489, 1989.

Nico J. S., Gidley D.W., and Rich A., Zitzewitz P.W. Precision Measurements of the Orthopositronium Decay Rate Using the Vacuum Technique. Phys. Rev. Lett., v. 65(11), p. 1344, 1990.

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.

Levin B.M. Orthopositronium: 'Annihilation of Positron in Gaseous Neon'. arXiv.org/pdf/quant-ph/0303166.pdf

Vallery R.S., Zitzewitz P.W., and Gidley D.W. Resolution of the Orthopositronium-Lifetime Puzzle. Phys. Rev. Lett., v. 90(20), p. 203402, 2003.

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

Fayet P. and Mezard M. Searching for a new light gauge boson in  $\gamma$ ,  $j$  and positronium. Phys. Lett., v.104B (3), p.226, 1981.

Levin B.M. About extension of the Standard Model of Physics. <http://science.snauka.ru/2013/01/3279>

Levin B.M. The Program of the Decisive Experiment to the Project of New (Additional)  $\Delta J^{\pi} = 1^{\pi}$  - Physics «Outside» the Light Cone. <http://web.snauka.ru/issues/2019/04/88990>

~~Gh/ck~~-decay, ~~Gh/ck~~-supersymmetry and  $\beta^+$ -positronium

$\beta^+$ -decay of  $^{22}Na$  at temperature of the laboratory — smoothing/blurring of the shoulder in neon ( $\beta^+$ -delayed coincidences;  $\gamma_n$  — nuclear gamma quantum with energy  $E_{\gamma_n} \cong 1.28MeV$ ,  $E_{\gamma_n} \cong 1.28MeV$  — one

of annihilation gamma quanta with energy  $\gamma_a$ ) [1] — more than half a century ago caused our paradoxical hypothesis about the implementation of the Mossbauer effect  $E_{\gamma_a} \cong 0.34 \div 0.51/MeV$  in «resonance conditions».

Na positrons source in neon — comparing a sample of natural isotope composition with a sample of neon depleted in the  $^{22}Ne$  isotope. The hypothesis was confirmed — the «isotope effect» was established [2]:

When the fraction of the  $^{22}Ne$  isotope in the sample decreases (from 8.86% to 4.91%), a shoulder appears in the lifetime spectra;

The fraction of positrons that form positronium ( $\beta^+$ -o-Ps) in the material of the sample depleted in the isotope  $^{22}Ne$  increases (almost twofold)  $^{22}Na \xrightarrow{e^+ + \nu} \text{Ne-gaseous neon} \sim 9\% ^{22}Ne$ .

SM the possible effect is vanishingly small ( $10^{-7}$ - $10^{-6}$ ).

$f_{Ps} = 1.85 \pm 0.1$  in comparison with argon  $f_{Ps}^{Ne} = (55 \pm 6)\%$  established earlier by another method for positrons from  $^{64}Cu$  [3].

s) of theory (quantum electrodynamics/QED) and a precision experiment on the absolute measurement of the lifetime of orthopositronium [4, 5], the phenomenology of the SM expansion was formulated — the Project of new (additional)  $10\sigma$  -physics «outside» Light Cone, instead of the counterproductive phenomenology «tachyon», since the physical observer (the experimenter who controls the cause-and-effect relationships) is «inside» the Light Cone [6]. Was substantiated [7] the fallacy of the refusal of experimenters of the Michigan group (Ann Arbor, USA) [8] from their previous published results [4, 5].

$G\hbar/c\kappa$ ) spacelike atom of long-range action/ALRA with the ALRA core goes back to the Planck mass [6]. As it became clear from the phenomenology of the new (additional)  $10\sigma$  -physics [7], the two-valued ALRA with ALRA core and the gravity compensating action of the additional electric field in the 2003 experiment [8] led to erroneous conclusions.

SM expansion consists in the substantiation of additional physics in the final state of  $\beta^+$ -decay of the type  $\beta^+$  ( $^{22}Na$ ,  $^{64}Cu$ ,  $^{68}Ga$ ) [6], when Ps formed in matter as a result of a topological quantum transition, representing «...complete degeneracy for para- and ortho-superpositronium» [9], oscillates in the states «inside»  $\Delta J^\pi = 1^\pi$  «outside» the Light Cone and  $\pm M_{PI} = \pm(\hbar c/G)^{1/2}$ -Ps can be presented as a formalization (analogue!) of the status of a physical observer. This is how «local» causality is realized.

$e^+e^-$ -pair in the QED process (QED-Ps), in contrast to  $\pm M_{PI} = \pm(\hbar c/G)^{1/2}$ -Ps, is still considered within the framework of the Standard Model.

$M_{PI}$  and  $-M_{PI}$  — instantly fly apart. Their coexistence is possible only within the framework of the dynamics of stepwise mutually stochastic rotation (Hamiltonian path). Each step is determined by the virtual one-quantum annihilation of the  $\beta^+$ -o-Ps  $\Delta \sim c \cdot \Delta t_\nu = 4/\alpha^4(\hbar/m_e c) \cong 5.5 \cdot 10^{-2} cm$  and has a random

direction. This is how the ALRA of cellular structure (with ALRA core) is formed, and all charges (quasiparticles) of physical interactions (nuclear charge and electroweak) with the mass of a proton ( $\Delta \sim c \cdot \Delta t_v = 4/\alpha^4 (\hbar/m_p c) \cong 5.5 \cdot 10^{-2}$ ), an electron ( $\bar{m}_p$ ) and neutrino ( $\bar{m}_e$ ) a localized in each cell/node. This determines the number of ALRA cells  $\bar{m}_v$ , of which  $N^{(3)} \cong 1.3 \cdot 10^{19}$  in the ALRA core [6]. The core of ALRA is realized in the composition of ALRA by the action of gravity, since quasiparticles of opposite signs of charges in its composition diverge vertically in opposite directions [6]. This determines the spatially-like nature of ALRA:  $\bar{n} \cong 5.278 \cdot 10^4$ .

$\beta^+$ -o-Ps in comparison with the theoretical value (with accuracy  $\pm iM_{pl} = \pm \sqrt{(+M_{pl}) \cdot (-M_{pl})} - 0.0007\%$  [4] and  $(0.19 \pm 0.02)\%$  [5] — was substantiated in new physics, taking into account the contribution of the ALRA nucleus: the contribution of one-quantum annihilation of the supersymmetric  $\beta^+$ -o-Ps [10] is multiplied by the dynamics of the ALRA core  $(0.14 \pm 0.023)\%$ .

QED-Ps ground state, equal to  $\Delta W \cong 8.4 \cdot 10^{-4} eV$ , in the temperature representation ( $1 eV = 11604, 5 \Delta W \cong 8.4 \cdot 10^{-4} - \Delta W \cong 8.4 \cdot 10^{-4} eV \cdot 11604,5 K/eV \cdot 11604,5$ ). If in supersymmetric positronium the splitting of the ortho- and para-states «complete degeneracy» ( $\Delta W = 0 - \beta^+$ -Ps), then the obtained estimate in degrees K ( $\Delta W = 0$ ) can be interpreted as the possibility of the temperature dependence of  $\Delta 10$  near the temperature of laboratory measurements [1, 2, 6]. Earlier, an independent analysis of the nature of neon anomalies in «resonance conditions» [11] led to this conclusion, which is included in the Program of the decisive experiment [12].

$f_{Ps}^{Ne}$  are generated in supernova explosion:

**C**(19,48 c), **<sup>12</sup>N**(~10<sup>-2</sup> c), **<sup>14</sup>O**(71,3 c), **<sup>18</sup>F**(109,87 м), **<sup>21</sup>Na**(23,0 c), **<sup>22</sup>Mg**/**<sup>22</sup>Na**(2,58 л), **<sup>23</sup>Mg**(12,1 c), **<sup>26</sup>Si**(2,1 c), **<sup>27</sup>Si**(4,33 c), **<sup>28</sup>P**(0,28 c), **<sup>29</sup>P**(4,19 c), **<sup>30</sup>S**(1,4 c)/**<sup>30</sup>P**(2,497 м), **<sup>31</sup>S**(2,61 c), **<sup>32</sup>Cl**(0,306 c), **<sup>35</sup>Ar**(1,804 c), **<sup>37</sup>K**(1,25 c), **<sup>38</sup>K**(7,67 м), **<sup>40</sup>Sc**(0,179 c), **<sup>43</sup>Sc**(3,84 ч), **<sup>47</sup>V**(32,0 м), **<sup>51</sup>Mn**(45,0 м), **<sup>53</sup>Fe**(8,5 м), **<sup>54</sup>Co**(1,5 м), **<sup>55</sup>Co**(17,53 ч), **<sup>57</sup>Ni**(36,5 ч), **<sup>59</sup>Cu**(81,5 c), **<sup>60</sup>Cu**(23,4 м), **<sup>61</sup>Zn**(1,475 м), **<sup>62</sup>Zn**(9,33 ч)/**<sup>62</sup>Cu**(9,76 м), **<sup>63</sup>Zn**(38,47 м), **<sup>64</sup>Ga**(2,5 м), **<sup>64</sup>Cu**(12,88 ч), **<sup>65</sup>Ga**(15,2 м)/**<sup>65</sup>Zn**(245,7 дн), **<sup>66</sup>Ge**(2,7 ч)/**<sup>66</sup>Ga**(9,57 ч), **<sup>67</sup>Ge**(18,7 м), **<sup>68</sup>Ga**(67,7 м), **<sup>73</sup>Se**(7,1 ч), **<sup>74</sup>Br**(36 м), **<sup>75</sup>Br**(100 м), **<sup>76</sup>Br**(16,2 ч), **<sup>77</sup>Kr**(1,185 ч)/**<sup>77</sup>Br**(58,0 ч), **<sup>78</sup>Br**(6,5 м), **<sup>79</sup>Rb**(20,9 м)/**<sup>79</sup>Kr**(34,92 ч), **<sup>80</sup>Br**(17,55м), **<sup>80</sup>Rb**(34 c), **<sup>81</sup>Rb**(31,5 м), **<sup>82</sup>Rb**(6,3 ч) **<sup>83</sup>Sr**(32,9 ч), **<sup>85</sup>Y**(35 м), **<sup>86</sup>Y**(14,6 ч), **<sup>87</sup>Y**(80 ч).

Osmon P.E. Positron Lifetime Spectra in the Noble Gases. Phys. Rev., v. B138 (1), p.216, 1965.

Levin B.M., Kochenda L.M., Markov A.A., and Shantarovich V.P. Time spectra of annihilation of positrons (<sup>22</sup>Na) in gaseous neon of various isotopic composition. Sov. J. Nucl. Phys., v. 45(6), p.1119, 1987.

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

Westbrook C.I., Gidley D.W., Conti R.S., and Rich A. Precision measurements of the orthopositronium vacuum rate using the gas technique. Phys. Rev., v. A40(10), p. 5489, 1989.

Nico J. S., Gidley D.W., and Rich A., Zitzewitz P.W. Precision Measurements of the Orthopositronium Decay Rate Using the Vacuum Technique. Phys. Rev. Lett., v. 65(11), p. 1344, 1990.

---

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.

Levin B.M. Orthopositronium: 'Annihilation of Positron in Gaseous Neon'. arXiv.org/pdf/quant-ph/0303166.pdf

Vallery R.S., Zitzewitz P.W., and Gidley D.W. Resolution of the Orthopositronium-Lifetime Puzzle. Phys. Rev. Lett., v. 90(20), p. 203402, 2003.

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

Fayet P. and Mezard M. Searching for a new light gauge boson in  $\gamma$ ,  $j$  and positronium. Phys. Lett., v.104B (3), p.226, 1981.

Levin B.M. About extension of the Standard Model of Physics. <http://science.snauka.ru/2013/01/3279>

Levin B.M. The Program of the Decisive Experiment to the Project of New (Additional)  $\Delta J^{\pi} = 1^{\pi}$  - Physics «Outside» the Light Cone. <http://web.snauka.ru/issues/2019/04/88990>