

Эффект Мёссбауэра в газообразном неоне в конечном состоянии β^+ -распада ^{22}Na как путеводная нить к Теории Всего

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

Парадоксальная реализация эффекта Мёссбауэра в конечном состоянии β^+ -распада ^{22}Na в «условиях резонанса» системы « $^{22}\text{Na}(3^+) \rightarrow ^{22}\text{Ne}(2^+) \rightarrow ^{22}\text{Ne}(0^+)$ » является надёжным основанием феноменологии пространственноподобной, двузначной (\pm) макроскопической структуры новой (дополнительной) *Gh/ck*-физики «снаружи» светового конуса, вместо контрпродуктивной феноменологии «тахион», и обосновывает Программу решающего эксперимента.*

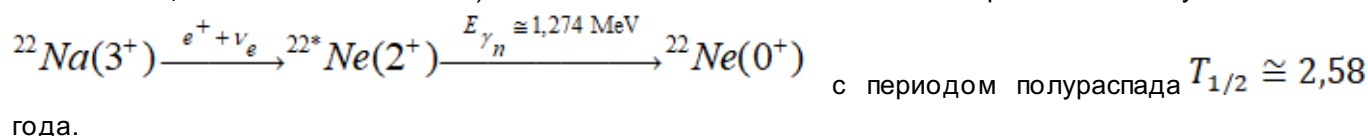
Эффект Мёссбауэра — это резонансное испускание и поглощение гамма-кванта без отдачи излучающего ядра и поглощение этого гамма-кванта другим идентичным ядром без сообщения ему импульса при поглощении, когда эти ядра находятся в узлах кристаллической решётки. При этом импульсы отдачи при испускании и поглощении гамма-кванта передаются всему кристаллу, масса которого несоизмеримо превышает массу одного ядра, и поэтому сдвиг частоты (энергии) гамма-квантов в актах излучения и поглощения ничтожен.

Подчёркнутый фрагмент — основа эффекта Мёссбауэра.

*С позиций квантовой теории поля/КТП (Стандартная Модель/СМ — в стагнации с середины 1970-х) и сущности эффекта налицо парадоксальность заголовка, поскольку в газе **невозможен эффект Мёссбауэра**.*

Прежде чем детально обсуждать реальные «условия резонанса», обсудим, как возникла сама постановка вопроса.

Традиционная методика получения временных спектров аннигиляции β^+ -распадных позитронов состоит в регистрации задержанных $\gamma_n - \gamma_a$ -совпадений (γ_n — ядерный гамма-квант, γ_a — один из аннигиляционных гамма-квантов). Обычно в качестве источника позитронов используется изотоп



*В 1966 г. внимание привлекла работа, в которой представлены экспериментальные диаграммы временных спектров аннигиляции позитронов (^{22}Na) в ряду инертных газов (гелий, неон, аргон, криптон, ксенон). На диаграммах выделяется **неон отсутствием** (размытием) **характерного излома временного спектра**, т.н. «плеча» («shoulder») [1].*

На временных спектрах аннигиляции квазисвободных позитронов, избежавших образования позитрония (Ps) в орто- (o-Ps, ^1Ps /спин $S = 1$) и пара- (p-Ps, ^3Ps /спин $S = 0$) состояниях (статвеса $^1\text{Ps}:^3\text{Ps} = 3:1$), плечо проявляется вследствие поляризуемости атомов инертных газов и сравнительно небольших потерь энергии в каждом акте упругих столкновений при замедлении позитрона под порогом образования позитрония.

Был поставлен эксперимент с источником позитронов ^{22}Na для проверки этой особенности временных спектров в неоне. Сравнение временных спектров в ряду гелий-неон-аргон подтвердило особенность связки ^{22}Na -неон:

«...можно отметить, что при монотонном изменении всех характеристик аннигиляции позитронов в ряду инертных газов наблюдается отклонение от монотонности величины λ_{e^+}/Z_v для неона, Рис.10 [2] (Рис.1 в [3]; Λ/Z_v по [1], где λ_{e^+} или Λ — скорость аннигиляции, а Z_v — число валентных электронов атома»).

С позиций эксперимента следует ещё подчеркнуть, что обсуждаются экспериментальные данные аннигиляции β^+ -распадных позитронов $e_{\beta^+}^+$, а динамика β^+ -позитрония в орто- $o - P s_{\beta^+} / {}^T P s_{\beta^+} \equiv 3 (e_{\beta^+}^+ e^-)_1$ и пара- $p - P s_{\beta^+} / {}^S P s_{\beta^+} \equiv 1 (e_{\beta^+}^+ e^-)_0$ состояниях может фундаментально отличаться от квантовой электродинамики/КЭД-позитрония, образованного позитронами при рождении (e^+e^-) -пар (КЭД- e^+), поскольку возможно, что в конечном состоянии β^+ -распада, формируются дополнительные измерения пространства-времени «снаружи» светового конуса (зазеркалье), если допустить, что в β^+ -распаде типа $\Delta J^{\pi} = 1^{\pi}$ имеет место **топологический квантовый переход**/ТКП. При этом ${}^T P s_{\beta^+}$, вследствие одноквантовой аннигиляции (**виртуальной!**), может осциллировать в зазеркалье, которое представлено как двузначная \pm ограниченная область пространства-времени планковской массы $\pm M_{Pl} = \pm \sqrt{\hbar c / G}$ [3].

Образец диаграммы временных спектров аннигиляции позитронов в инертных газах на примере аргона показан в монографии [4] на Рис.15 а, б (с.38). Во временных спектрах инертных газов присутствуют три компоненты:

1. «пик мгновенных совпадений», скрывающий в себе короткоживущую компоненту аннигиляции парапозитрония ${}^S P s_{\beta^+}$ (время жизни $\tau_{S P s} \leq 1,25 \cdot 10^{-10}$ с);

2. τ_1 — квазисвободные позитроны $e_{\beta^+}^+$;

3. τ_2 — долгоживущую компоненту аннигиляции ортопозитрония ${}^T P s_{\beta^+}$.

Ясно, что на форму плеча влияет интенсивность I_2 долгоживущей ${}^T P s_{\beta^+}$ -компоненты.

По-видимому, в этом и состоит причина размытия плеча в неоне в связке « ^{22}Na -газообразный неон $\sim 9\% \text{ }^{22}\text{Ne}$ » при парадоксальной реализации эффекта Мёссбауэра в «условиях резонанса» [5]. Разная степень размытия плеча в неоне по нашим измерениям [2] и последующим [6,7] может быть обусловлена температурой лабораторий, которая не контролировалась в этих измерениях.

Через десятилетие гипотеза о парадоксальном эффекте Мёссбауэра была подтверждена в критическом эксперименте путём сравнения временных спектров аннигиляции позитронов в естественной смеси изотопов неона, где присутствует достаточная доля атомов неона с ядром ^{22}Ne (^{20}Ne — 90,88%, ^{21}Ne — 0,26%, ^{22}Ne — 8,86%), и образцом неона, обеднённом изотопом ^{22}Ne (^{20}Ne — 94,83%, ^{21}Ne — 0,26%, ^{22}Ne — 4,91%) [8]:

а) при значительном уменьшении доли изотопа ^{22}Ne проявляется плечо в неоне;

б) возрастает почти вдвое ($1,85 \pm 0,1$) доля позитронов I_2 , образующих ${}^T P s_{\beta^+}$ в образце, обеднённом изотопом ^{22}Ne .

Этот результат не может быть объяснён в рамках СМ, поскольку эффект должен быть исчезающе мал (10^{-7} - 10^{-6}).

Но ни критический эксперимент [8], ни развитая на его основе феноменология [3] не привлекли внимание мирового экспертного сообщества.

Это наблюдение особенности временных спектров в неоне может быть дополнено аномалией аннигиляции в газообразном неоне, которая ранее обнаружена методом спектрометрии аннигиляционных гамма-квантов. Было установлено, что доля позитронов от β^+ -распада ^{64}Cu (также типа $\Delta J^\pi = 1^\pi$), образующих позитроний в неоне, составляет (55 ± 6)% [9]. Это значение вдвое превышает долю позитронов, образующих позитроний по данным, полученным временным методом. Поскольку аналогичные данные для гелия и аргона согласуются между собой, эта информация об аннигиляции β^+ -распадных позитронов в газообразном неоне методом спектрометрии аннигиляционных гамма-квантов дополняет аномалию в неоне по результатам измерений аннигиляции β^+ -распадных позитронов в «условиях» резонанса временным методом.

Итак, гипотеза о парадоксальной реализации эффекта Мёссбауэра в «условиях резонанса» системы « $^{22}\text{Na}(3^+) \rightarrow ^{22*}\text{Ne}(2^+)$ -газообразный неон $\sim 9\%$ $^{22}\text{Ne}(0^+)$ » [5] внесла экспериментальную определённую проблему аномалий аннигиляции позитронов в неоне.

Так эффект Мёссбауэра в «условиях резонанса» [5,8,10] стал путеводной нитью в лабиринте экспериментальной и теоретической информации, который пройден при построении феноменологии аномалии в неоне [3] (подобен нити Ариадны).

В результате литературных разысканий сформулирована феноменология новой (дополнительной) Gh/ck-физики «снаружи» светового конуса вместо контрпродуктивной феноменологии «тахивон» [3,8].

Возможность осцилляции $^T P S \beta^+$ в зазеркалье («наружу» светового конуса — развитие идеи зондирования ортопозитронием зеркальной вселенной [11]), вследствие одноквантовой (виртуальной) аннигиляции и аналоговая формализация статуса физического наблюдателя/ФН [12] посредством полностью вырожденного β^+ -позитрония $\beta^+ \setminus ^T P S \beta^+ \setminus ^S P S \beta^+$ [13], принципиально расширяют принятый на сегодня статус Теории Всего путём включения в фундаментальную физику проблемы сознания Homo sapiens — с рациональной и иррациональной (подсознание и сверхсознание) сферами.

С этих позиций «тихой физики» [3] сегодня можно объединить особые вклады Э.Майорана [14], Э.Б.Глинера [15], А.Д.Линде [16] и дополнить парадигму гамильтоновой динамики («внутри» светового конуса) стохастической динамикой гамильтоновых путей [17] (ответ на вопросы акад. Б.В.Чирикова — творчество и стохастическая динамика [18]).

Вот взгляд на проблему Теории Всего С. Вайнберга (Нобелевская премия, 1979) в эссе [19], опубликованном на пороге нового тысячелетия:

«Будущие эксперименты в ЦЕРН и в других лабораториях должны позволить нам завершить Стандартную Модель физики элементарных частиц, но **единая теория всех сил, вероятно, потребует радикально новых идей.**

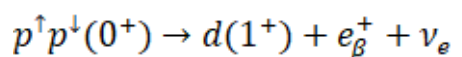
Одна из основных задач физики постигать замечательное разнообразие природы единым подходом. Самые большие научные достижения прошлого были шагами к этой цели: объединение земной и небесной механики Исааком Ньютоном в 17 столетии; оптики — с теорией электричества и магнетизма Джеймсом Клерком Максвеллом в 19-м столетии; геометрии пространства-времени и гравитации Альбертом Эйнштейном с 1905 по 1916 год; а также химии и атомной физики в квантовой механике в 1920-х годах.

Эйнштейн посвятил последние 30 лет своей жизни неудачному поиску «единой теории поля», которая объединила бы общую теорию относительности (его собственную теорию пространства-времени и гравитации) с теорией электромагнетизма Максвелла. Продвижение к объединению было сделано сравнительно недавно, но в другом направлении. Наша современная теория элементарных частиц и сил, известная как Стандартная Модель физики частиц достигла объединения электромагнетизма с силами слабого взаимодействия, ответственных за взаимопревращения нейтронов и протонов друг в друга в радиоактивных процессах и в звёздах. Стандартная Модель также даёт отдельное, но похожее описание сильных взаимодействий, сил, которые удерживают кварки внутри протонов и удерживают протоны и нейтроны вместе внутри атомных ядер.

У нас есть идеи относительно того, как теория сильных взаимодействий может быть объединена с теорией слабых и электромагнитных взаимодействий (такое объединение часто называют Великим объединением); но они могут достичь цели только, если подключить гравитацию, что само по себе является тяжелейшей задачей. **Мы подозреваем, что очевидные различия этих сил обусловлены некими событиями на самой ранней стадии Большого Взрыва, а исследование деталей столь ранней космической истории, возможно, потребует более подходящей теории гравитации и других сил.** Существует шанс завершить работу над Великим объединением к 2050, но мы вряд ли можем говорить об этом уверенно (подчёркнуто — Б.Л.)«.

Выдающийся теоретик современности не раскрывает «...идеи относительно того, как теория сильных взаимодействий может быть объединена с теорией слабых и электромагнитных взаимодействий...», но само указание интересно тем, что сближается с отмеченными нами «...событиями на самой ранней стадии Большого Взрыва», положенными в основание феноменологии новой (дополнительной) Gh/ck -физики «снаружи» светового конуса [17].

У нас речь идёт об адронной эпохе после Большого Взрыва (10^{-6} -100 с), когда в первом космологическом ядерном синтезе дейтрона d в результате столкновения двух протонов p , с небольшой вероятностью появился первый в Космосе β^+ -распад типа $\Delta J^{\pi} = 1^{\pi}$ (0,23%; К-захват — 99,77%)



Столь значительное цитирование от выдающегося эксперта оправдано тем, что это быстро вводит в курс дела; во-вторых, ниже будет показано, что в обсуждаемом здесь контексте, подчёркнутыми фрагментами, возможно, С.Вайнберг наполовину достигает цели.

Теперь остаётся только подтвердить всё путём реализации Программы решающего эксперимента (см., в [17]), поскольку, вопреки стойкому стереотипу экспертного сообщества, отдающему приоритет гигантским коллайдерам, судьбоносный результат может быть получен в эксперименте «на столе» («тихая физика»). При этом вследствие двузначности зазеркалья \square реализована двузначная планковская масса $\pm M_{Pl} \cong |1,2209 \cdot 10^{19}|$ ГэВ/c² — т.е. масштаб энергий, который никогда не будет достигнут на гигантских ускорителях.

При этом ни в малейшей степени не подвергается сомнению значение и перспективы коллайдеров («...в ЦЕРН и в других лабораториях» [19]).

В контексте расширения статуса Теории Всего путём включения в физику ФН [12] необходимо дополнить приведенный исторический экскурс Вайнберга именами **Фарадея** и **Менделеева**.

В рабочих журналах, впоследствии опубликованных [20] (ДЕВЯТНАДЦАТАЯ СЕРИЯ, РАЗДЕЛ 26, ГЛАВА I) Фарадей, как автор идеи физических полей, впервые сформулировал фундаментальное единство физических сил:

«2146. Я давно уже придерживался мнения — и оно почти достигло степени убеждения, — и того же мнения, как мне думается, придерживаются многие другие любители естествознания,

а именно, что различные формы, в которых проявляются силы материи, имеют общее происхождение или, другими словами, настолько близко родственны друг другу и взаимно зависимы, что они могут, как бы превращаться друг в друга, и обладают в своём действии эквивалентами силы.

В [20] (ДВАДЦАТЬ ЧЕТВЁРТАЯ СЕРИЯ, РАЗДЕЛ 30 „О возможной связи между тяготением и электричеством“) эта мысль конкретизирована:

2702. Долголетнее и неизменное убеждение в том, что все силы природы находятся во взаимной связи, имея общее происхождение или, скорее, представляя собою различные проявления единой основной силы (2146), побуждало меня часто думать о возможности установления путём опыта связи между тяготением и электричеством... Произведённые мной с этой целью изыскания дали, правда, лишь отрицательные результаты... <...>

2717. На этом пока заканчиваются мои пробы. Их результаты отрицательны. Они не колеблют моего глубокого убеждения в существовании связи между тяготением и электричеством, хотя и не дают никакого доказательства в пользу того, что подобная связь существует».

В обсуждаемом контексте, с позиций эксперимента и феноменологии, сегодня на особое место в продвижении к Теории Всего следует поставить идеи Д.И. Менделеева, сформулированные в «попытке» понять физико-химическую природу «мирового эфира»:

«... все современные основные понятия естествознания — следовательно, и мировой эфир — неизбежно необходимо обсудить под совокупным воздействием сведений механики, физики и химии...» и связать мировой эфир и новый взгляд на «... нераздельную, однако и несливаемую, познавательную троицу вечных и самобытных: вещества (материи), силы (энергии) и духа» [21].

Прорыв в теорию относительности А. Эйнштейна (специальную/СТО, 1905 и общую/ОТО, 1915-1916), обусловленный в значительной мере отрицательным результатом опыта Майкельсона-Морли/1871-1878, явился в XX столетии основанием для остракизма и всесторонней критики этой попытки Менделеева.

Однако, эксперимент и феноменология новой (дополнительной) *Gh/ck*-физики «снаружи» светового конуса по изучению аннигиляции β^+ -распадных позитронов в «условиях резонанса» системы « $^{22}\text{Na}(3^+) \rightarrow ^{22}\text{Ne}(2^+)$ -газообразный неон $\sim 9\% ^{22}\text{Ne}(0^+)$ » возрождает интерес к идеям Менделеева [22].

Сегодня его попытка может быть оценена, как прямое усмотрение истины — интуиция гения, поскольку Д.И. Менделеев столетием раньше предвидел такое развитие понимания «мирового эфира», если переименовать предводороды (ньютоний — x и короний — y) согласно терминологии современной физикохимии — $^T P s_{\beta^+}$ и $^S P s_{\beta^+}$, открывающие вследствие их β^+ -суперсимметричного вырождения [3,13] выход в зазеркалье (атом дальнего действия/АДД с ядром АДД). Этим определяется возможное участие β^+ -позитрония в формировании природы физического вакуума («мирового эфира») и сознани"я" Homo sapiens («духа», по Менделееву) [21].

Известно непримиримое противостояние «Эйнштейн-Бор» — по существу, непримиримое противостояние парадигмы классической динамики, представленной в XX столетии А. Эйнштейном, и квантовой динамики копенгагенской школы Н. Бора, апеллирующей к статистической динамике [23]. Это противостояние выдающихся теоретиков в эпоху становления КТП не могло быть осмыслено объективно, вследствие отсутствия приведённых экспериментальных аргументов.

Сегодня, через парадоксальную реализацию эффекта Мёссбауэра [3] необходимые аргументы налицо, и это определённо ведёт к расширению парадигмы КТП путём дополнения классической гамильтоновой динамики («внутри» светового конуса) стохастической динамикой гамильтоновых путей («снаружи» светового конуса) [17,18].

Этим открываются горизонты неразрушающих технологий при взаимодействии тёмной

материи с материей (веществом) с включением гуманитарного аспекта, как следствия двузначной (\pm) структуры и стохастической динамики новой (дополнительной) *Gh/ck*-физики «снаружи» светового конуса в «условиях резонанса» системы « $^{22}\text{Na}(3^+) \rightarrow ^{22}\text{Ne}(2^+)$ -газообразный неон $\sim 9\% ^{22}\text{Ne}(0^+)$ ».

Интересно, что 7-мерное пространство-время новой (дополнительной) *Gh/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 [3].

Понимание двуединства информации — через генетику (ДНК) и язык (знаковую систему, включая математику) — также получит новое развитие.

Библиографический список

1. *Osmon P.E.* Positron lifetime spectra in noble gases. *Phys. Rev.*, v.B138(1), p.216, 1965.
2. *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, 1967.
3. *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.p.11-17, 2017.
4. *Гольданский В.И.* Физическая химия позитрона и позитрония. М., «НАУКА», 1968.
5. *Левин Б.М., Шантарович В.М.* Об аннигиляции позитронов в газообразном неоне. ХВЭ, № 11, с.382, 1977.
6. *Coleman P.G., Griffith T.C., Heyland G.R., Killen T.L.* Positron lifetime spectra for the noble gases. *J. Phys.*, v.B8(10), p.1734, 1975.
7. *Мао А.С., Paul D.A.L.* Positron scattering and annihilation in neon gas. *Canad. J. Phys.*, v.53(21), p.1119, 1987.
8. *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.
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., 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 РАН, СПб, 2008. *Levin B.M.* About extension of the Standard Model of Physics. **APPENDIX.** The authorized text of the preprint-1795/2008 A.F.Ioffe Physical Technical Institute RAN. *B.M.Levin, V.I.Sokolov.* About physical nature «resonance conditions» in the lifetime annihilation spectra of the positrons (orthopositronium) from β^+ -decay ^{22}Na in gaseous neon. <http://science.snauka.ru/2013/01/3279>
11. *Glashow S.L.* Positronium versus the mirror Universe. *Phys. Lett.*, v.B167(2), p.35, 1986.
12. *Левин Б.М.* Физический наблюдатель в проекте новой (дополнительной) *Gh/ck*-физики «снаружи» светового конуса. <http://web.snauka.ru/issues/2017/06/836912>
13. *P. Di Vecchia and V. Schuchhardt.* N=1 and N=2 supersymmetric positronium. *Phys. Lett.*, v.155B (5/6), p.427, 1985.

-
14. *Majorana E.* Teoria simmetrica dell'elettrone e del positrone. Nuovo Cimento, v.14 (4), p.p.171-184, 1937. Перевод с итал.: Э. Майорана. Симметричная теория электрона и позитрона. ЭЧАЯ, т.34(1), с.с.240-256, 2003.
 15. *Глинер Э.Б.* Алгебраические свойства тензора энергии-импульса и вакуумоподобные состояния вещества. ЖЭТФ. Т.49(2/8), с.542, 1965.
 16. *Linde A.D.* The multiplication of the Universe and problem of cosmological constant. Phys. Lett., v.B200(3), p.272, 1988.
 17. *Левин Б.М.* О несоответствии экспериментального метода структуре и динамике физического вакуума («мирового эфира»). Альтернатива опыту Майкельсона-Морли. Евразийский научный журнал, № 5, 2020. www.JournalPro.ru
 18. *Chirikov B.V.* Creating chaos and Life. <http://arXiv.physics/0503072>
 19. *Weinberg S.* A Unified Physics by 2050? Scientific American, December 1999, p.75
 20. *Фарадей М.* Экспериментальные исследования по электричеству. Т.3. Изд. АН СССР, 1959, разделы 26, 30.
 21. *Менделеев Д.И.* Попытка химического понимания мирового эфира. СПб., 1905.
 22. *Левин Б.М.* ФИЗИКА И СОЗНАНИЕ (новый аспект). СПб., «ЛИСС», 2002; *Левин Б.М.* НАЧАЛО ВСЕЛЕННОЙ, ЗВЁЗДНОЕ НЕБО и ФИЗИЧЕСКИЙ НАБЛЮДАТЕЛЬ. СПб., «Нестор-История», 2009; *Левин Б.М.* «Мировой эфир» и тёмная энергия/тёмная материя: логика А. Эйнштейна и интуиция Д.И. Менделеева. СПб., «Нестор-История», 2020.
 23. *Левин Б.М.* Противостояние 'Эйнштейн-Бор' сформировало стагнацию современной Стандартной Модели. Путь преодоления. <http://web.snauka.ru/issues/2018/02/85952>