

Фундаментальная теория и феноменология Проекта ‘Теория 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

Фундаментальная теория *сама по себе* – ни в рамках классической (континуальной) парадигмы, ни новейшие концепции в русле дискретного пространства-времени (квантование гравитации) – не сможет включить *физического наблюдателя/ФН (сознание)* в структуру квантовой теории поля на пути расширения Стандартной Модели физики/СМ.

Для этого необходима теория парадоксальной реализации эффекта Мёссбауэра в системе ^{22}Na -газообразный неон ($\sim 9\% \text{ } ^{22}\text{Ne}$) с участием β^+ -ортопозитрония, как предметной формализации ФН.

Эта перспектива обозначена феноменологией Проекта новой (дополнительной) $G\hbar/c\kappa$ -физики ‘снаружи’ светового конуса.

Ключевые слова: *физический наблюдатель (сознание); β^+ -ортопозитроний; суперсимметрия; голографический принцип; AdS/CFT соответствие; сознание как проявление ‘локальной’ калибровочной инвариантности в ‘Теории Всего’.*

Гёдель доказал, что мир чистой математики неисчерпаем; никакое конечное число аксиом и логических правил не в состоянии охватить всю математику... Я надеюсь, что аналогичная ситуация существует и в мире физики. Если мой взгляд на будущее верен, то мир физики и астрономии тоже неисчерпаем; не важно, сколько пройдет времени, – мы всегда будем наблюдать новые явления и получать новую информацию; всегда будут появляться новые миры, которые можно исследовать, – постоянно расширяющиеся владения жизни, сознания и памяти.

Ф. Дайсон

Как известно, **физики-теоретики доминируют в фундаментальной физике**, предлагая экспериментаторам концентрировать усилия в обоснованных теорией ‘точках роста’. Это оправдано тем, что теория, используя язык математики, позволяет систематизировать наблюдения и эксперимент, и на этом основании давать прогнозы развития.

В результате сформирована **квантово-релятивистская парадигма** – современная квантовая теория поля/КТП (СМ).

Но в истории физики были периоды, когда, наоборот, именно результаты наблюдений и эксперимента определяли развитие фундаментальной теории.

К таковым относится десятилетие работы М. Фарадея (1831-1840), ознаменовавшееся открытием электромагнитной индукции и серией статей «Экспериментальные исследования по электричеству», что в последующем стало определяющим в создании Дж.К. Максвеллом классической электродинамики (**‘уравнения Максвелла’**).

В этот же период Фарадеем в экспериментальных поисках «... возможной связи между тяготением и электричеством» впервые была высказано «... неизменное убеждение в том, что все силы природы находятся во взаимной связи» [1], ставшее в XX в. и сегодня стимулом и в то же время ‘камнем преткновения’ в работе многих выдающихся теоретиков.

И экспериментальные открытия электрона Д.Д. Томсоном (1897), радиоактивности А.А. Беккерелем, Пьером и Марией Кюри (1898), атомного ядра Э. Резерфордом (1911) также стимулировали развитие теории – Н. Бора, предложившего полуклассическую (квантовую) модель атома водорода (атом Бора, 1913) – начальный этап становления квантовой механики и КТП/СМ.

И сегодня требуют внимания парадоксальные экспериментальные факты, полученные в ‘тихой физике’.

Есть веские основания для прогноза:

Проект новой (дополнительной) $G\hbar/c\kappa$ -физики ‘снаружи’ светового конуса, в основе которого полстолетия изучения аномалий аннигиляции β^+ -ортопозитрония (β^+ - o - Ps/β^+ - 3Ps_1), образованного позитронами от β^+ -распада ^{22}Na в системе ‘ ^{22}Na -газообразный неон ($\sim 9\% \text{ } ^{22}\text{Ne}$)’, при ожидаемой реализации Программы решающих экспериментов выведет СМ из стагнации (с середины 1970-х) [2,3].

Всё же, даже на базе парадоксальных результатов эксперимента, построение феноменологии ‘Проекта $G\hbar/c\kappa$ -физики’ было бы невозможно без стимулирующей роли теории. Это были работы Э.Б. Глинера [4] (μ -вакуум), А.Ф. Андреева [5] («спонтанно нарушенная полная относительность»), Л.Б. Борисовой и Д.Д. Рабунского [6] (расширение общей теории относительности/ОТО методом хронометрических инвариантов).

Э.Б. Глинер был первым, кто конструктивно прочёл Эйнштейна и реализовал («овеществил») релятивистский принцип отсутствия абсолютной системы отсчёта [4]:

«Физическое истолкование некоторых алгебраических структур тензора энергии-импульса позволяет предположить, что возможна форма вещества, названная μ -вакуумом, макроскопически обладающая свойствами вакуума. <...>

Ввиду множественности сопутствующих систем отсчёта нельзя ввести понятия локализации элемента вещества μ -вакуума, и, следовательно, понятий частицы и числа частиц μ -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».

Так был снят парадокс: с одной стороны – отказ от концепции мирового эфира путём исключения в начале XX столетия из физического контекста сущности, понятия и термина, как следствие постулирования и реализации СТО, с другой – фактическое признание эфира к семидесятым годам, но в новом обличье ‘физического вакуума’.

Парадокс сложился вначале под давлением необходимости объяснять факт близкодействия, а затем разрешение его стало следствием создания ОТО, открытия позитрона (античастиц), формулировки квантовой электродинамики (КЭД), позднее, квантовой хромодинамики (КХД) – квантовой теории полей (КТП).

Однако следует подчеркнуть, что в силу отсутствия в середине 1960-х годов прямых наблюдений, идея Э.Б. Глинера могла быть сформулирована лишь глобально, как феноменология пространства-времени ОТО, без обсуждения «микроструктуры» и динамики μ -вакуума. Это не позволило зафиксировать её физическое содержание, как доминантной идеи космологии (и квантовой космологии), что отражено и в недооценке открытия Э.Б. Глинера. Тому много свидетельств (см., например, представление В.Л. Гинзбургом второй статьи из [4²⁰⁰²]), а один из лидеров квантовой космологии А. Linde в обзоре “Inflation, Quantum Cosmology and Anthropic Principle” (arXiv:hep-th/0211048 8 Nov 2002) даже обошёл без ссылок на работы Э.Б. Глинера.

По существу, открытие ‘твёрдотельной’ компоненты флуктуаций физического вакуума в Проекте $G\hbar/c\kappa$ -физики [2] стимулировано работами А.Ф. Андреева [5]:

Макроскопические тела с нулевой массой покоя и спонтанно нарушенная полная относительность, т.е. эквивалентность «всех (кроме самой световой) скоростей», это первое указание к обоснованию возможности пространственно-подобной фундаментальной структуры – основы феноменологии Проекта $G\hbar/c\kappa$ -физики.

«В обычных условиях, чтобы обеспечить досветовой характер относительных скоростей, добавочная симметрия должна спонтанно нарушаться». Восстановление «...должно сопровождаться комплексизацией, т.е. удвоением размерности пространства-времени [5¹⁹⁸²].

Хотя в работах [5] об этом явно не сказано, всё же можно усмотреть в них подход к *квантованию гравитации* в ограниченном ‘объёме’ *пространства-времени*:

Восстановление полной относительности (по А.Ф. Андрееву) в виде ограниченного 4-объёма пространства-времени, двузначной ($\pm$) ‘микроструктуры’ вакуумоподобного состояния вещества (ВСВ, по Э.Б. Глинеру) в конечном состоянии β^+ -распада типа $\Delta J^\pi = 1^\pi$, на фоне вакуума-континуума ОТО, предсказано в ‘Проекте *Gh/ck - физики*’ (‘условия резонанса’ – ^{22}Na -газообразный неон/ $\sim 9\%$ ^{22}Ne) [2].

В работах Л.Б. Борисовой и Д.Д. Рабунского «чисто математическими методами» открыто расширение *вакуума-континуума ОТО* [6]:

В 1997 году, после выхода в свет монографий Л.Б.Борисовой и Д.Д.Рабунского, в которых на основе метода *хронометрических инвариантов* в ОТО (А.Л.Зельманов, 1944) представлена формулировка уравнений движения «частиц» в обобщённом пространстве-времени (пространство-время ОТО, дополненное областью с неримановой геометрией, где метрика полностью вырождена – *нуль-пространство*). На пути геометризации *всей* физики в упомянутых монографиях предсказано существование материальных структур нового типа – *нуль-частиц* (третья форма материи), которые реализуют для ФН *дальнодействие* нового типа.

Это привлекло внимание, поскольку результат критического эксперимента [2,7] (эффект Мёссбауэра в газообразном неоне с участием β^+ -ортопозитрония, образованного позитронами от β^+ -распада $^{22}\text{Na} \xrightarrow{e^+ \nu} {}^{22*}\text{Ne} \xrightarrow{\gamma_n} {}^{22}\text{Ne}$) определённо свидетельствовал о проявлении *дальнодействия* нового типа.

Кроме путеводных концепций и результатов теорий [4-6], для построения феноменологии ‘Проекта *Gh/ck - физики*’ привлечены также результаты многих теоретиков (см. [2]).

Есть новый повод выделить среди них работу Ш.Л. Глэшоу, в которой впервые рассмотрена квантовомеханические осцилляции ортопозитрония (без нарушения *CP*-инвариантности), как тест на существование *зеркальной вселенной* (‘*mirror universe*’).

Сам Ш. Глэшоу, не найдя поддержки развитых им представлений со стороны эксперимента, *сделал вывод об отсутствии зеркальной вселенной* [8].

Через несколько лет после публикации результатов критического эксперимента [7] было показано, что, используя идею осцилляций ортопозитрония [8], ‘*изотопную аномалию*’ β^+ -ортопозитрония (парадоксальный эффект Мёссбауэра в системе ‘ ^{22}Na -газообразный неон’) можно интерпретировать, предполагая суперантиподную осцилляцию β^+ -*o-Ps* в ‘*зазеркалье*’ (с нарушением *CP*-инвариантности) [2].

Теории [4-6] только обозначили актуальность расширения *СМ*, но не могли определить количественно дискретную (*твердотельную*) структуру атома *дальнодействия/АДД* с ядром *АДД* и динамику (*внутреннюю динамику АДД/тёмной материи* и *внешнюю динамику АДД/тёмной энергии*). Возникла необходимость постулировать физику «*снаружи*» светового конуса.

‘Проект *Gh/ck - физики*’ вводит две новые фундаментальные постоянные: число узлов/ячеек *АДД* $N^{(3)} \cong 1,3 \cdot 10^{19}$ и ядра *АДД* $\bar{n} \cong 5,3 \cdot 10^4$ [2].

Дополнительный аргумент обоснования ‘Проекта *Gh/ck - физики*’ состоит в следующем. Структурирование ядра *АДД* на основе *прецедента теории* о полном вырождении пара- и ортосуперпозитрония [10] привёл к оценке $\bar{n}$ числа узлов/ячеек в ядре *АДД*.

Эта новая фундаментальная постоянная получена на основе постулата о компенсации тонкого/сверхтонкого расщепления основных состояний позитрония $\Delta W \cong 8,4 \cdot 10^{-4}$ эВ коллективным состоянием ядра *АДД* (*только его части* $\cong \frac{4}{7} \Delta W$ [9], обусловленной различием спин-спиновых магнитных взаимодействий пара- и ортопозитрония).

Стало ясно, что не случайно в структуре ядра *АДД* как бы закодировано время жизни ортопозитрония в вакууме $\tau_{o-Ps}^0 \cong 1,42 \cdot 10^{-7}$ сек [11]. Ячеистая структура ядра *АДД* и всего *АДД* (число узлов/ячеек $N^{(3)} \cong 1,3 \cdot 10^{19}$) обусловлена осцилляцией β^+ -*o-Ps* в *зазеркалье* по механизму однофо-

тонной ($\tilde{\gamma}$)/однонотонной ($\tilde{\gamma}^0$) **виртуальной аннигиляции** в ‘условиях резонанса’. Время виртуальной аннигиляции $\Delta t_V = \frac{4\hbar}{\alpha^4 m_e c^2}$ ($\alpha \cong 1/137$ – *постоянная тонкой структуры*).

Определение порядка величины $\bar{n}$ путём сравнения времени жизни ортопозитрония τ_{o-Ps}^0 со временем виртуальной аннигиляции β^+ -*o-Ps*

$$\frac{\tau_{o-Ps}^0}{\Delta t_V} = \frac{9\pi}{8(\pi^2 - 9) \cdot \alpha^2} \sim \bar{n}$$

означает, что в компенсации расщепления ΔW со стороны β^+ -*o-Ps* и **оценке числа узлов/ячеек ядра АДД присутствует и та часть сверхтонкого расщепления** ($\cong \frac{3}{7} \Delta W$), **которая обусловлена виртуальной аннигиляцией**.

Ранее отмечено сохранение *соотношения* размеров ‘*атом/ядро*’ (10^5) фундаментальных структур ‘*снаружи*’ и ‘*внутри*’ *светового конуса* при огромном различии размеров этих структур – размер *атома* $\sim 10^{-8}$ см / *ядра атома* $\sim 10^{-13}$ см, размер *АДД* ~ 1 км / *ядра АДД* ~ 1 см [9].

Это можно охарактеризовать, как проявление дуальности – следствия суперантиподной симметрии в конечном состоянии β^+ -распада (топологический квантовый переход/ТКП).

Со второй половины 1930-х, на фоне противостояния ‘Эйнштейн-Бор’ [11] и поиска пути создания *единой теории поля* были осознаны необходимость и особая трудность **проблемы квантования гравитации (ОТО)**. С начала 1970-х появилась надежда решить проблему квантования гравитации в **теории струн/ТС**, в которой идея квантования ‘*всего*’ – *материи и пространства-времени* – была заложена изначально. Но, испытавшая за полстолетия ряд взлётов, *теория струн* породила новые, неразрешённые до сих пор проблемы, а главное – не получила фундаментального обоснования в эксперименте.

С позиций *Проекта новой (дополнительной) $\hbar/c$ -физики ‘снаружи’ светового конуса* реальные достижения *теории струн* блокируются ограничениями (*табу*) со стороны ведущих теоретиков для выхода этой теории на сопоставление с актуальными экспериментальными результатами ‘*тихой физики*’ в системе ‘ ^{22}Na -газообразный неон’ [2].

Так, утверждение «... возможно одновременное рождение квантов полей с положительной энергией и *C*-поля с отрицательной энергией» [12] блокируется «новым доказательством *теоремы о положительности энергии*» [13]. Как будто отсутствует понимание, что любая теорема основывается на принятой аксиоматике.

Экспериментально обоснованная необходимость ‘офизичения’ ограниченного двузначного ($\pm$) 4-объёма пространства-времени ‘снаружи’ светового конуса означает актуальность новой физики. Т.е. актуальность новой (дополнительной) аксиоматики, расширяющей квантово-релятивистскую парадигму.

Десятилетие назад, с позиций обозначенного табу сформулирован также тезис, отвергающий по существу без обоснования феноменологию ‘*Проекта $\hbar/c$ -физики*’:

«Теоретически можно вообразить систему, которая *переупорядочивается без изменения энергии, но в реальном мире такого никогда не бывает*» [14] (подчёркнуто – Б.Л.).

Бывает! Точнее – **может быть** (необходимо ещё выполнить Программу решающих экспериментов). Нет иной возможности обоснования парадоксальной реализации эффекта Мёссбауэра в системе ‘ ^{22}Na -газообразный неон’ [2,3].

Как альтернатива *теории струн* на пути к ‘Теории Всего’ в 80-е годы возникла ‘**петлевая квантовая теория гравитации/ПКГ**’.

Википедия (16.03.2018): «Одним из преимуществ петлевой квантовой теории гравитации является естественность, с которой в ней получает своё объяснение Стандартная модель физики элементарных частиц».

Среди трудностей ПКГ отмечается «... необходимость привязки <...> к более фундаментальным теориям».

На протяжении тридцатилетия происходило постоянное противоборство теории струн и теории петлевой квантовой гравитации.

«Сабина Хоссенфельдер предложила рассматривать оба альтернативных претендента на ‘теорию всего’ – теорию струн и петлевую квантовую гравитацию как стороны одной медали. Чтобы петлевая квантовая гравитация не противоречила специальной теории относительности, в ней необходимо ввести взаимодействия, которые похожи на рассматриваемые в теории струн» [15].

С позиций ‘Проекта $G\hbar/c\kappa$ -физики’ обе теории (ТС и ПКГ) объективно направлены к сближению с экспериментом ‘тихой физики’, и только отмеченные выше установки-табу препятствуют реальному выходу к ‘Теории Всего’.

Отмеченное противоборство теорий (ТС и ПКГ) в известном смысле явилось – через несколько десятков лет, к концу XX в. – ‘вторым изданием’ противостояния ‘Эйнштейн-Бор’ [11].

К этому времени **Х. Малдасена** открыл AdS/CFT соответствие и **‘т Хоофт’** сформулировал ‘голографический принцип’ (с явным возрождением классики **без конфликта с квантово-релятивистской парадигмой**), наметившие включение сознания ΦH в структуру КТП.

Концепция ‘т Хоофт’а фактически обосновывает давнее предсказание М.П. Бронштейна о едином описании микро- и макрофизики (см. [11]).

Теоретики не откликаются на призывы обратиться к уникальным экспериментам ‘тихой физики’ (см. [2,7]), не видят пока необъятных перспектив этого направления теории и эксперимента.

Об этом можно судить также по публикациям в arXiv’e: большие массивы препринтов по ключевым словам ‘consciousness’ и ‘ AdS/CFT correspondence’, ‘holographic principle’ не пересекаются.

Интересы к перспективам ‘тихой физики’ в продвижении на пути включения ΦH (сознания) в структуру КТП можно ожидать, судя по публикациям в Интернете, со стороны профессиональных, но ‘неакадемических’ физиков. В отличие от ‘академиков’, физики-‘неакадемики’ уже сопоставляют, в попытках осмысления вопроса «... о возможности объяснить происхождение жизни и мышления на основе одной физики» (В.Л. Гинзбург – Нобелевская лекция, 2003), ключевые слова ‘сознание’ и ‘голографический принцип’, ‘ AdS/CFT соответствие’.

Особого внимания заслуживает цикл публикаций физика **А.В. Зубко** (2002-2014). Отношение к идеям этого цикла неоднозначное. Это станет ясно из последующих комментариев (Б.Л.) к тезисам (•) из последней публикации [16]:

- «В данной статье рассматриваются коллективные степени свободы системы взаимосвязанных психик индивидов в процессе их общественной деятельности. Тот факт, что внутренние состояния психики и её нейрофизиологического субстрата не даны непосредственно в деятельности и сознании, позволяет провести структурную аналогию с квантовой теорией калибровочных полей».

Б.Л. – «... факт, что внутренние состояния психики и её нейрофизиологического субстрата не даны непосредственно» означает, что **эта основа любых последующих построений должна быть определена до того, как рассматриваются «... коллективные степени свободы системы взаимосвязанных психик индивидов в процессе их общественной деятельности»** [16].

В ‘Проекте $G\hbar/c\kappa$ -физики’ это достигнуто путём предметной формализации статуса ΦH [2,17,18] посредством β^+ -ортопозитрония, образованного в веществе позитроном (e^+) в конечном состоянии позитронного β^+ -распада (ТКП).

Только после этого можно «...провести структурную аналогию с квантовой теорией калибровочных полей», как это показано ранее [18] (Глава 2 и с.170).

Интуиция автора [16] совершает как бы ‘тройной прыжок’ через пропасть: эксперимент и феноменология ‘Проекта $G\hbar/c\kappa$ -физики’ [2] означают, что невозможно согласовать проблему ΦH (сознания) и AdS/CFT соответствие, не расширив парадигму КТП путём включения ограниченного двузначного ($\pm$) ‘4-объёма’ пространства-времени ‘снаружи’ светового конуса (АДД вместо контрпродуктивной феноменологии ‘тахион’).

- «В рамках научного подхода, когда мы пытаемся понять свойства сознания, изучая свойства его вещественного органа – мозга, проблема сознания принимает вид психофизической проблемы – вопроса о том, как свойства сознания, идеального связаны с физическими свойствами материи мозга».

Б.Л. – В ‘Проекте $G\hbar/c$ -физики’ нейросистема ΦH отличается от ‘обезьяны’ (как обобщённого представителя высших приматов) специфическим подключением АДД с гигантской информационно-ёмкостью ($N^{(3)} \sim 10^{19}$ узлов/ячеек) посредством ядра АДД ($\bar{n} \sim 5 \cdot 10^4$).

Поразительно (!), что задолго до ‘Проекта $G\hbar/c$ -физики’ М.К. Мамардашвили пришёл к такой же мысли:

«По обыденной привычке мы, как правило, вписываем акты сознания в границы анатомического очертания человека. Но, возможно, каким-то первичным образом сознание находится вне индивида как некое пространственно-подобное или полевое образование» («Вопросы философии», №7, 1989; см. также [19]).

- «Неоспоримое существование “тёмного” сектора Вселенной с его “тёмной” материей и “тёмной” энергией, по отношению к которым “обычное” вещество и излучение составляет не более 5% по массе, кардинально расширяет наши представления о многообразии форм материи и их роли в эволюции и строении Вселенной. Хотя мы пока практически ничего не знаем о конкретной физической природе материи “тёмного” сектора, кроме ограничений на его свойства, следующие из результатов наблюдений над “обычной” материей, само её существование с неизбежностью ставит перед исследователями новый круг вопросов» (‘Проект $G\hbar/c$ -физики’ даёт обоснование структуры и динамики “тёмного” сектора, см. [20] – Б.Л.).

Б.Л. – В целом это уместный и актуальный тезис, кроме подчёркнутого.

На этом ограничим наши комментарии. Актуален сам факт обращения автора [16] к обсуждению прорывных идей и результатов теоретиков в приложении к природе сознания.

Существо расширения CM , которое будет достигнуто в результате положительной (в смысле ‘Проекта $G\hbar/c$ -физики’) реализации Программы решающих экспериментов по β^+ -ортопозитронию, состоит в том, что сливаются воедино микро- и макрофизика. Это расширение, как единый взгляд на мироздание, где ΦH обретает законный статус в ‘нуль-пространстве’ [6] (‘снаружи’ светового конуса [2]).

В таком расширении квантово-релятивистской парадигмы можно увидеть также путь сближения и, в идеале, слияния ‘двух культур’ (по Ч. Сноу).

В приложении к проблеме сознания – это реализация научного метода в русле сформулированного М. Полани ‘личностного знания’ [21] (в терминах КТП – сознания, как проявления ‘локальной’ калибровочной инвариантности в ‘Теории Всего’), соединяющего также категории ‘знание’ и ‘вера’ в грядущем новом синтезе.

«Мы считаем возможным, что в нашем мире наряду с теми телами, которые взаимодействуют с нами электромагнитными и ядерными силами, есть и другая материя, которая взаимодействует с нами только гравитационно. Это так называемый ‘зеркальный мир’ <...>

Мы теперь знаем, что пространство и время объединены в единую геометрическую структуру. Это один из первых прорывов в новую физику, связанный с именами таких учёных, как Лоренц, Пуанкаре, Эйнштейн, и многих других. Но Эйнштейн, и это не случайно, стал как бы воплощением и духа новой физики, и нового отношения физики к обществу. У Эйнштейна в его высказываниях, в его письмах очень часто встречается такая параллель: Бог – природа. Это отражение его мышления и мышления очень многих людей науки. В период Возрождения, в XVIII, в XIX веках казалось, что религиозное мышление и научное мышление противопоставляются друг другу, как бы взаимно друг друга исключают. Это противопоставление было исторически оправданным, оно отражало определённый период развития общества. Но я думаю, что оно всё-таки имеет какое-то глубокое синтетическое разрешение на следующем этапе развития человеческого сознания. Моё глубокое ощущение (даже не убеждение – слово “убеждение” тут, наверное, неправильно) – существование в природе какого-то внутреннего смысла, в природе в целом. Я говорю тут о вещах интимных, глубоких, но когда речь идёт о подведении итогов и о том, что ты хочешь передать людям, то говорить об этом тоже необходимо. И это ощущение, может быть, больше всего питается той картиной мира, которая открылась перед людьми в XX веке» [22].

Библиографический список

1. М. Фарадей. Экспериментальные исследования по электричеству. Т.3, раздел 30, с.224. Изд. АН СССР, 1959.
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. Левин Б.М. Дополнение к обоснованию антропного принципа (физика и сознание) в Проекте новой (дополнительной) $G\hbar/c\kappa$ -физики 'снаружи' светового конуса. <http://web.snauka.ru/issues/2017/06/83691>
4. Глинер Э.Б. Алгебраические свойства тензора энергии-импульса и вакуумоподобные состояния вещества. ЖЭТФ, т.49(8), с.542, 1965; Глинер Э.Б. Раздувающаяся вселенная и вакуумоподобное состояние физической среды. Приложение: Э.Б. Глинер и И.Г. Дымникова. Несингулярная фридмановская космология. УФН, т.172(2), с.221, 2002.
5. Андреев А.Ф. Макроскопические тела с нулевой массой покоя. ЖЭТФ, т.65(4/10), с.1303, 1973; Андреев А.Ф. Гравитационное взаимодействие частиц нулевой массы. Письма в ЖЭТФ, т.17(8), с.424, 1973. Андреев А.Ф. Спонтанно нарушенная полная относительность. Письма в ЖЭТФ, т.36(3), с.82, 1982.
6. Л.Б. Борисова, Д.Д. Рабунский. Математическая теория движения частиц в четырёхмерном пространстве-времени. М., 1997. Д.Д. Рабунский. Три формы существования материи в четырёхмерном пространстве-времени. М., 1997.
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. Glashow S.L. *Positronium versus the mirror Universe*. Phys/ Lett, v.B167(2), p.35, 1986.
9. Левин Б.М. Можно ли включить феноменологию 'абсолютно твёрдое тело' в Проект 'Теория Всего'. <http://web.snauka.ru/issues/2018/04/86355>
10. Di Vecchia P., and Schuchhardt V. *$N=1$ and $N=2$ supersymmetric positronium*. Phys. Lett., v.B155(5/6), p.427, 1985.
11. Левин Б.М. Противостояние 'Эйнштейн-Бор' сформировало стагнацию современной Стандартной Модели. Путь преодоления. <http://web.snauka.ru/issues/2018/02/859512>
12. С. Хокинг, Дж. Эллис. Крупномасштабная структура пространства-времени. М., «Мир», 1973/1977.
13. Witten E. *A new proof of the positive energy theorem*. Comm. Math. Phys., v.80, p.381, 1981.
14. L. Susskind. The black hole war. My battle with Stephen Hawking to make the world safe for quantum mechanics, 2008. Пер.: Л. Сасскинд. Битва при чёрной дыре. Моё сражение со Стивеном Хокингом за мир, безопасный для квантовой механики. «ПИТЕР», М., СПб, 2014.
15. Hossenfelder S. *String Theory Meets Loop Quantum Gravity*. <https://www.quantamagazine.org/20160112-string-theory-meets-loop-quantum-gravity/>
Перевод: Хоссенфельдер С. Теория струн встречается с петлевой квантовой гравитацией. <https://se7en.ws/prevod-teoriya-strun-vstrechaetsya-s-pe/>
16. Зубко А.В. Сознание как голографическая размерность психической энергии. Этика и наука будущего 2014. www.delphis.ru/journal/article/soznanie-kak-golograficheskaya-razmernost-psikhicheskoi-energii
17. Левин Б.М. Физический наблюдатель в проекте новой (дополнительной) $G\hbar/c\kappa$ -физики 'снаружи' светового конуса. <http://web.snauka.ru/issues/2017/06/83691>
18. Б.М. Левин. Начало Вселенной, звёздное небо и физический наблюдатель. «Нестор-История», СПб, 2009.
19. Б.М. Левин. Физика и сознание /новый аспект/. «ЛИСС», СПб, 2002.
20. Левин Б.М. Тёмная материя и тёмная энергия – две формы существования атома дальнего действия в пространстве-времени 'снаружи' светового конуса. <http://web.snauka.ru/issues/2017/07/84075>
21. M. Polanyi. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Univ. Chicago Press. 1958. Пер. М. Полани. Личностное знание. М., «Прогресс», 1985.
22. А.Д. Сахаров. Лекция «Наука и свобода». Ежегодный конгресс французского Физического общества. Лион, 27 сентября 1989 г. – «Лионская лекция». «Огонёк» №21, 1991. <https://www.sakharov-center.ru/asfcd/auth/?t=page&num=2130>