

ИНВАРИАНТНОСТЬ СООТНОШЕНИЯ ПОТОКОВ МАТЕРИИ В ПРОСТРАНСТВЕ, УСКОРЕНИЕ РОСТА ТЯГОТЕЮЩИХ МАСС И «ЭФФЕКТ ПИОНЕРА»

В.А. Лебедев (Новосибирск, Россия)

Русское Физическое общество, Петровская академия наук и искусств

Кратко изложенная здесь суть модели тяготения, предложенная в [1] (и в других работах автора) вниманию читателя, состоит в том, что тяготеющие центры (ядра атомов, нуклоны) – это стоки сплошной непрерывной слабо сжимаемой среды (эфира), которая эти стоки заполняет. Эфир, претерпевая фазовый переход, формирует собой массу стока (нуклона).

Рассматривая тяготеющие тела как растущие со временем стоки среды с плотностью ρ , заполняющей пространство и приобретающей внутри стока плотность $\rho_0 \gg \rho$, можно обнаружить, что взаимодействие двух таких тел-стоков, благодаря наличию потоков среды, происходит по закону [2]:

$$\mathbf{F} = (4\pi\rho t_e^2)^{-1} \cdot m_1(t) \cdot m_2(t) \cdot R^{-2}(t), \quad (1)$$

где $m_{1,2}(t)$ – увеличивающиеся массы тел-стоков в данный момент времени, R – расстояние между ними в данный момент времени, t_e – время (~100 млн. лет) удвоения массы стока m при постоянстве скорости C втока среды сквозь поверхность тела-стока. Очевидно, что $(4\pi\rho t_e^2)^{-1} = \text{const}$ (расчет показывает, что это выражении численно равно известной гравитационной постоянной при ρ_0 , равном плотности нуклонов, составляющих основную массу физических тел, и при ρ , равном известной плотности межзвездного пространства вне галактической плоскости), а (1) по форме и по сути совпадает с законом тяготения Ньютона. Скорость C втока среды в тела-стоки сквозь их поверхности (а точнее – в ядра атомов), равна скорости света, что подтверждается рядом факторов [3], в том числе справедливостью известной формулы $E = mC^2$. Именно среда, эфир, формирует массу тел, претерпевая при втоке в нуклон фазовый переход. Поэтому такую модель тяготения можно назвать «стоковой».

2. Если тела – растущие стоки среды, то условием стабильности системы этих двух тел является постоянство силы взаимодействия между ними, т.е. $dF/dt = 0$. Это значит, что справедливо выражение [2, 4]:

$$\frac{d}{dt} \left(\left(\left(\left(\frac{1}{3m_e} \left(\frac{R_e^3}{t_e^2} \right) \right) \frac{m_i}{R_i^2} \right) m_k \right) \right) = 0. \quad (2)$$

Из (2) следует закон

$$\ln n/kt = R^{-1} \cdot dR/dt = H, \quad (3)$$

здесь n – кратность увеличения тел $m_{i,k}$ за время t , $H = (dR/dt)/R$ – закон роста расстояния R между стоками среды – центрами растущих масс тяготеющих тел («постоянная Хаббла»), $k = 3G/G_i = G_e/G_i$, где $G_e = (R_e^3/t_e^2)/m_e$ – константа, аналогичная известной астрономической константе $G_i = (R_i^3/t_i^2)/m_i = 1.7 \times 10^{-9} \text{ см}^3 \text{ г}^{-1} \text{ сек}^{-2}$, содержащей массу центрального тела m_i и R_i^3/t_i^2 – условия движения его спутников по закону Кеплера, т.е. G_e – это отношение ускорения роста объема тела-стока

(R_e^3/t_e^2) к массе m_e эфира в объеме с радиусом R_e , G – известная гравитационная постоянная.

3. Безразмерная постоянная величина $k \approx 1.18 \times 10^2$ в формуле (3) определяет соотношение между ростом массы тел-стоков и ростом расстояния между ними при условии неизменности силы взаимного тяготения ($dF/dt = 0$) между центрами масс Вселенной, необходимым для сохранения ее стабильного развития. Всемирный инвариант k учитывает наличие двух встречных движений (потоков) материи относительно любой фиксированной точки в пространстве, отстоящей на расстоянии R от центра тяготеющего тела-стока: 1) движение эфира с плотностью ρ к центру стока m_0 со скоростью v_R в заданной точке в заданный момент времени с расходом массы $dm/dt = 4\pi R^2 \rho v_R$, и 2) рост массы m_0 тела-стока с радиусом r_0 , плотностью ρ_0 и со средней плотностью распределения тяготеющей материи $\rho_{0R} = m_0/V_R$ внутри объема сферы $V_R = 4\pi R^3/3$. При этом в силу непрерывности и сохранения материи справедливо выражение $dm/dt = 4\pi R^2 \rho v_R = 4\pi R^2 \rho_{0R} v_{0R} = 4\pi r_0^2 \rho_0 v_0$, где v_{0R} и v_0 – мгновенные значения скоростей роста сферы с усредненной плотностью тяготеющей материи ρ_{0R} и сферического тела-стока с плотностью ρ_0 соответственно. Устойчивость развития Вселенной (по данной модели) определяется законом (3) **геометрического и энергетического подобия** (или **устойчивого развития Вселенной**).

Отметим, что все численные результаты (в том числе инвариант k), модели гравитации, предложенной в [1 и др.], получены не только на основании строгих математических расчетов. Эти результаты совпадают с наблюдаемыми и научно подтвержденными природными явлениями. В частности, легко выявляются вполне «классические» причины мнимой аномалии движения Меркурия [5], связь между ростом массы нуклонов и расстояния между материками Земли и движением небесных тел [6], явления «дефекта массы» [7] в микромире, и т.д. И, наконец, нужно подчеркнуть, что из значения плотности мирового эфира $\rho \sim 10^{-26}$ г/см³ (близкого к известной плотности поглощающего вещества в пространстве вне галактической плоскости) следует, что количество во Вселенной не определяемого электромагнитными методами «эфирного» вещества, движение которого к тяготеющим центрам является гравитацией а) в $\sim 10^5$ раз больше, чем количество формируемого им барионного вещества, равномерно распределенного во Вселенной, б) в 10^3 раз больше, чем требуется межгалактического вещества для сдерживания расширения Вселенной.

4. Мы вывели, исходя из свойств нашей модели, закон движения и роста масс. Посмотрим теперь, как именно в соответствии с этим законом будет выглядеть движение центров масс в зависимости от времени. Или просто зададим себе вопрос: как же будут «разбегаться галактики»?

Предварительно имеет смысл напомнить, что в последние годы благодаря наблюдениям астрофизиков удалось обнаружить **УСКОРЕННОЕ разбегание галактик**, которое никак не вписывается в теорию так называемого "большого взрыва". И это открытие в течение всего XX века как бы даже и не предполагалось. А с другой стороны сомнения по этому поводу не должны были бы существовать. Ведь «постоянная Хаббла» - это *скорость изменения системы относительно самой себя, т.е., относительно каждой ее точки*, а это и есть *ускорение* движения этой системы. Несмотря на простоту и, казалось бы, изначальную очевидность явления, твердого понимания положения вещей все-таки почему-то не было.

Однако прогресс науки и техники наблюдения принес свои плоды и в интересующей нас области исследований. И теперь наличие такого ускорения установлено окончательно, а соответствующая ему скорость «разбегания галактик» (постоянная Хаббла) на сегодняшний день принята равной 70.4 (км/сек)/Мпс.

Напомним о мерах расстояния, принятых в астрофизике и космологии: это парсек и мегапарсек (Мпс), которые равны $3.08 \cdot 10^{13}$ км и $3.08 \cdot 10^{19}$ км соответственно. Постоянная Хаббла $H = 70.4$ (км/сек)/Мпс указывает на то, что космические объекты, находящиеся на расстоянии друг от друга $3.08 \cdot 10^{19}$ км = 1 Мпс (один мегапарсек), «разбегаются» со скоростью 70.4 км в секунду.

Однако задолго до этого открытия автором были опубликованы [1.4] приведенные и описанные здесь формулы, трактовка которых автором когда-то стала причиной обвинения его в приверженности «лженауке». Из них же (а именно из формулы (3) *Закона энергетического и геометрического подобия системы тяготеющих тел самой себе во времени*), следовало наличие этого ускорения:

за последние **...600, 500, 400, 300, 200, 100 млн. лет**
средняя величина скорости «разбегания» **56.6 (км/сек)/Мпс**,
за последние **50 млн. лет**
средняя величина этой скорости **66.3 (км/сек)/Мпс**,
а за последние **25 млн. лет – 72.8 (км/сек)/Мпс**.

Это численное значение характеристики «разбегания» очень близко к принятому в настоящее время значению «постоянной Хаббла». И, повторяю, гораздо правильнее было бы называть ее не *скоростью разбегания*, а *ускорением*: перемещаясь по радиусу R от любой произвольно выбранной точки, «разбегающиеся» объекты увеличивают свою скорость.

Однако продолжим наши расчеты по формуле (3):

за последние **10 млн. лет**
средняя величина скорости «разбегания» **78 (км/сек)/Мпс**,
за последние **5 млн. лет**
средняя величина этой скорости **79.6 (км/сек)/Мпс**,
за последние **1 млн. лет**
средняя величина скорости **81 (км/сек)/Мпс**.

Может возникнуть вопрос: какова же будет скорость «разбегания» по мере сокращения отрезков времени наблюдения, приближающихся по срокам к нашим дням?

Не вдаваясь в подробное рассмотрение, ограничимся напоминанием о том, что мы пользуемся при наших расчетах величинами относительными. Например, вне зависимости от того, когда, какой исторический момент принят за точку начала отсчета или, другими словами, за начало наблюдения, мы знаем, что за 100 млн. лет до этого момента любая тяготеющая масса была в 2 раза меньше, чем в момент начала наблюдения. А за 200 млн. лет до этого – в 4 раза, за 300 млн. лет – в 8 раз меньше, и так далее. Этот закон ускоренного роста масс *справедлив для любого момента времени*.

То же самое можно сказать и об ускорении движения в пространстве эквипотенциальных поверхностей от центров масс и об ускорении «разбегания» связанных с ними космических объектов (в том числе и галактик). Это происходит из-за ускоренного роста тяготеющей массы во Вселенной, то есть, благодаря закону гравитации.

Весьма приблизительным, но достаточно наглядным примером может послужить наблюдение за течением тонкой струи воды из водопроводного крана. В самом начале струи, вверху, в момент выхода воды из крана и отрыва ее от трубы, скорость движения жидкости незначительна. Но по мере движения воды вниз к раковине скорость ее увеличивается, внизу струя даже разрывается (если она достаточно длинна относительно своего диаметра) на отдельные капли, и набирает максимальную скорость в момент достижения дна раковины. И если точку прикосновения воды ко дну мы примем за начало отсчета, то, зная длину струи и время падения капли воды вдоль всей длины струи, мы можем высчитать среднюю скорость движения всей струи от начала ее до конца. Но взяв лишь нижнюю половину длины струи и соответствующий отрезок времени, предшествующий падению воды в раковину, мы обнаружим, что средняя скорость

движения нижней половины струи будет больше, чем полученная в предыдущем расчете средняя скорость всей струи. Еще более короткий промежуток времени и меньшее расстояние до дна дадут еще более высокую среднюю скорость движения воды. И так далее, пока не будет получена максимальная скорость падения капли у самого дна.

Что же покажет «закон разбегания», полученный из нашей модели, при выборе более коротких промежутков времени, ближайших по времени к моменту наблюдения?

За последние **100 000 лет** средняя величина «нашей» «постоянной Хаббла» **81.28 (км/сек)/Мпс**,

за последние **10 000 лет**

средняя величина «скорости разбегания» **81.65 (км/сек)/Мпс**.

За последние **1000 лет**

средняя величина искомой характеристики **81.689 (км/сек)/Мпс**,

а за последние **100 лет, 10 лет и даже один год**

ее средняя величина достигает величины **81.69 (км/сек)/Мпс**.

Это максимальная «скорость разбегания», которую сегодня можно было бы теоретически измерить, наблюдая достаточно близкие космические объекты. Наблюдения за Луной и планетами дают некоторые результаты, однако, как правило, они сопровождаются целым рядом привходящих обстоятельств, а также различных трактовок и толкований. Необходим достаточно «чистый», по возможности – «рукотворный» надежно контролируемый эксперимент.

Если минимальное численное значение характеристики «разбегания» равно **56.6 (км/сек)/Мпс**, а максимальная ее величина **81.69 (км/сек)/Мпс**, то с помощью грубого усреднения можно получить *среднее* значение «нашей» «постоянной Хаббла», равное **69.15 (км/сек)/Мпс**, которое меньше, чем на 1.8 % отличается от общепринятого значения $H = 70.4$ (км/сек)/Мпс. Совпадение с последними астрофизическими наблюдениями почти неправдоподобное. Но факт есть факт, и спорить с ним трудно.

Эти результаты должны быть справедливы для любого места в пространстве и для любого момента времени начала наблюдений и в прошлом, и в будущем. Используя полученные здесь формулы расчета постоянной Хаббла для будущего времени, для не состоявшихся пока, но предполагаемых событий, следует помнить о том, что в этом случае мы будем *прогнозировать* результаты *будущего измерения*. Мы в этом случае получим результаты, соответствующие тем, что мы еще только *будем* иметь *после выбранного нами, еще не состоявшегося* периода времени, предшествующего будущим наблюдениям. Если не учитывать это обстоятельство, то можно получить ложное представление о мнимом замедлении «разбегания» в будущем (время «потечет вспять»).

И еще раз: не следует забывать, что рост единицы массы со временем – процесс постоянный, ибо время удвоения массы всегда одно и то же, а рост массы реального физического объекта – процесс ускоренный по той же причине. «Разбегание галактик» соответствует росту массы тел, потому и этот процесс – ускоренный.

5. Представим себе два физических объекта: некий ограниченный трехмерный объем пространства, заполненный некой «эфирной» средой, и пробное физическое тело, движущееся (по не важным для нас пока причинам) в этом объеме относительно неподвижного (пока!) ограниченного объема в определенном направлении. Если это тело способно поглощать эфир, оно способно сохранять свое движение, не испытывая лобового сопротивления [8], как угодно долго (симметричный процесс в бесконечном пространстве). Сохраняя свое движение, это тело неизбежно должно, в конце концов, выйти за пределы объема. Но это в том случае возможно, если ограниченный объем, заполненный эфиром, пространственной средой, сохранит свою неподвижность. При этом известно, что неподвижной пространственной среды не существует. Если указанный неподвижный объем находится на определенном расстоянии от центрального тяготеющего тела, а эфир, заполняющий этот ограниченный объем, движется по направлению к телу-стоку, то пространственная среда, стало быть, «течет сквозь объем»,

который остается ограниченным и неподвижным. При этом если скорость пробного тела направлена навстречу потоку эфира, а скорость потока эфира, равна по модулю, но противоположна скорости движения тела, то оно, это тело, останется в пределах заданного ограниченного объема. Это похоже на лодочного гребца, гребущего против течения. Если его сил хватает только на то, чтобы скорость лодки равнялась скорости движения воды, то он не сдвинется с места, и его лодка будет маячить против одних и тех же берегов.

Но мы помним, что движение эфира к растущему телу-стоку – это ускоренное движение. И если направлено оно, как мы знаем, к центральному тяготеющему телу, то, напротив, именно от него движется тело пробное. Помним мы также и о том важном обстоятельстве, что *скорость свободного тела относительно прилегающей к нему пространственной среды остается постоянной* («тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения») относительно содержащего его эфира).

Что же может заставить тело двигаться в пространстве в необходимом направлении? Вопрос непростой, но можно с определенностью сказать, что причины здесь те же, что заставляют Луну вращаться вокруг Земли, а Землю – вокруг Солнца. Только скорости движения этих планет имеют не только касательные составляющие (заставляющие двигаться по круговым или эллиптическим орбитам), но и радиальные – радиусы орбит увеличиваются. И потому Луна с Землей вращаются не по замкнутым орбитам, а по раскручивающимся спиральям.

Точно так же расстояния между объектами – центральным телом-стоком и пробным телом должны увеличиваться. Причина тому следующая. Если соотношение скоростей таково, что при своем движении пробное тело будет входить в область хоть сколько-то меньшей встречной скорости эфира, оставляя «позади» себя те скорости, которые могут увлечь его к центру тяготения, расстояния между телами (центральным и пробным) будут расти. Кроме того, пробное тело все время будет удаляться от центра тяготения с *ускорением*, поскольку *скорость* встречного потока уменьшается по мере удаления от центра системы. То есть, в приведенном «модельном» примере это выглядит так: тело внутри выделенного объема среды сохраняет свое положение из-за равенства собственной скорости и скорости встречного потока, но *сам объем будет удаляться от центрального тяготеющего тела-стока, если он будет содержать в себе неизменные характеристики скорости среды (эфира) по отношению к центральному телу-стоку и пробному телу.*

Так осуществляется движение («удаление», «разбегание») пробного тела, находящегося в объеме, составляющем часть эквипотенциальной поверхности пространства вокруг центрального тела-стока. Поверхности равного потенциала, сохраняя свои энергетические характеристики, расходятся от тяготеющих центров вместе с объектами (с их энергетическими характеристиками), подобно кругам на поверхности воды, или, вернее, подобно сферическим волнам в трехмерном пространстве. Именно эти процессы и описывает математически приведенная выше формула (3), которая получена из условия энергетического равновесия, неизменности сил тяготения F , когда эти силы не меняются со временем: $dF/dt = 0$. Характерным свойством «разбегания» является ускорение этого движения, не связанное с чисто гипотетической в данном случае «антигравитацией», которую так часто привлекают в последнее время для объяснения наблюдаемого «ускоренного расширения Вселенной». Именно *гравитация и ее природа являются причиной этого, неожиданного на первый взгляд, явления.*

Таким образом, в рамках нашей «гидродинамической» (если уподоблять воде слабо сжимаемую пространственную среду), а вернее – «стоковой» модели тяготения выявляется связь «постоянной Хаббла» с эволюцией движения «растущих» небесных тел.

Теперь мы можем утверждать следующее: устойчивость развития Вселенной определяется законом (3) жёсткого соответствия *скорости* роста массы тел росту расстояний между центрами масс Вселенной. Этот *Закон геометрического и энергетического подобия* (или по-другому – *устойчивого развития Вселенной*)

подтверждается известными природными явлениями (и, как обнаружилось в последние годы, предсказаниями новых) и полученными численными их характеристиками.

Теперь легко видеть, что формула (3) связывает с ростом массы тел не только *a*) «разбегание» объектов (тел-стоков) в пространстве, заполненном «водоподобной» средой, но и *b*) скорости потоков среды, направленных к телам-стокам.

Левая часть формулы (3) – это наблюдаемое среднее ускорение роста масс за промежуток времени T , предшествующий наблюдению. Чем меньше заданный промежуток времени T , тем больше среднее значение ускорения роста масс за это время.

Правая часть формулы (3) содержит выражение dR/dT – это скорость движения объекта на расстоянии R от тяготеющего тела-стока. Объект движется во встречном потоке среды с постоянной относительно среды скоростью (причины этого движения здесь не рассматриваются). Чем дальше уходит объект от стока, тем ниже скорость встречного потока среды в сторону стока, и тем больше dR/dT – скорость движения объекта относительно стока. Этот рост скорости объекта соответствует скорости роста масс в каждый момент времени. В силу роста расстояния R и скорости dR/dT сила тяготения F остается постоянной ($dF/dt = 0$) – именно из этого равенства более 20 лет назад была выведена формула (3).

6. Выяснив роль *скоростей* потока среды и движения объекта («разбегания галактик»), обратимся к рассмотрению *ускорения*. Рассмотрим правую часть формулы (3) $H = (dR/dT)/R$ – так называемую «постоянную Хаббла». Рост скорости объекта dR/dT по мере увеличения расстояния R от тяготеющего тела-стока есть ни что иное как «ускорение разбегания галактик», соответствующее уменьшающейся скорости встречного потока. Величина этой скорости меняется от известной фиксированной скорости C , с которой среда втекает в тяготеющее тело-сток (в нуклоны атомов вещества), до скорости, которую имеет среда в точке расположения объекта, «уходящего» от стока, то есть, на расстоянии R .

Итак, формула (3) содержит в себе как мгновенные *скорости* объектов модели тяготения, так и их *ускорения*.

Можно констатировать, что скорость C – это постоянная *базовая скорость*, с которой формируются во-первых, *тяготеющая масса* (нуклоны, ядра атомов), а во-вторых, *энергетическая структура поля тяготения, скорости и ускорения потоков пространственной среды в сторону растущих тяготеющих тел-стоков*. Если скорость потока среды возле центра массы тяготеющего тела постоянно равна C , то на расстоянии R от центра массы эта скорость v_R будет во-первых, существенно ниже, а во-вторых, будет постоянно меняться.. Изменение скорости потока от значения C до v_R за какой-то промежуток времени есть ускорение (или замедление, все зависит от выбора «положительного» направления) потока пространственной среды на отрезке R за это время. Таким образом, помимо ньютонова ускорения силы тяжести, формируемого за счет *скорости* роста масс со временем, может выявиться некая «добавка» за счет *ускорения* роста масс. Поскольку этому ускорению соответствует процесс, описываемый «постоянной Хаббла» $H = (dR/dT)/R$, то именно она и дает возможность обнаружения этого «добавочного» ускорения.

Восплзуемся тем, что величина, обратная «постоянной Хаббла», – это время T_H , за которое скорость среды падает от значения C у тела-стока до величины dR/dT на расстоянии от центра тяготения: $T_H = H^{-1} = (dT/dR)R$.

Чтобы получить дополнительную составляющую a_H ускорения силы тяжести, полученную не за счет *скорости* роста массы тяготеющего тела (т.е. не ньютоново ускорение силы тяжести a при сохранении постоянства F), а за счет *ускорения* роста масс, необходимо разделить значение скорости C на значение времени T_H или, что то же самое, умножить C на соответствующее значение H :

$$a_H = C/T_H = CH. \quad (4)$$

На вопрос, возможна ли постановка эксперимента, подтверждающего этот эффект, имеется положительный ответ. В 1973 и 1983 гг. в США были запущены космические аппараты «Пионер», которые должны были пройти мимо всех планет Солнечной системы и, выйдя за ее пределы, отправиться в сторону Альдебарана. Через 10 лет полета каждого из них было обнаружено необъяснимое их торможение, соответствующее ускорению в сторону Солнца в диапазоне $(7.41 \div 10.07) \cdot 10^{-10}$ м/сек².

Для сопоставления этих экспериментальных данных с расчетом по формуле (4) необходимо применять значение «постоянной Хаббла» $H = 81.69$ (км/сек)/Мпс, которое соответствует продолжительности времени эксперимента, равной 10 годам.

В результате мы должны получить приращение ускорения силы тяжести за счет ускорения роста массы Солнца:

$$a_H = C/T_H = CH = 3 \cdot 10^5 \text{ км/сек} \cdot 81.69 \text{ (км/сек)/Мпс} = 8.1 \cdot 10^{-10} \text{ м/сек}^2.$$

Этот расчетный результат совпадает с полученными экспериментальными данными.

Использование в формуле (4) общепринятого значения $H = 70.4$ (км/сек)/Мпс не дало и не может дать удовлетворительного результата. В этом случае значение ускорения a_H должно выйти за пределы наблюдаемых значений «эффекта Пионера», поскольку такое значение H соответствует не десятилетнему сроку исследуемого процесса, а промежутку времени, равному примерно 30 млн. лет.

Литература

Все – Лебедев В.А.

1. Русская Мысль. Ж-л Русск. физ. общ-ва. N1. 1992. с.50-58 // Проблемы пространства и времени в современном естествознании. Сб.научн.тр. СПб.1993.-Вып.16.с.118-122,123-127,128-132. // Вестник МИКА им. Козырева. Новосибирск. 1996. N3. с.56-64,1997.N4с.79-85. // Вестник Петровской Академии наук и искусств (Новосибирск.отд.)1997.N3.с.63-107. // Проблемы пространства, времени, тяготения. Сб.научн.ст. СПб. 1997.с.163-166,167-170,171-175. // Проблемы естествознания на рубеже столетий. Сб.научн.ст. СПб.1999.с.241-249. // Актуальные проблемы естествознания начала века. Материалы международной конф. СПб. 2001. С.313-320. // Proc. of ISC "Fundamental Problems of Natural Sciences and Engenering". St.Petersbourg. 2000. p.277-280. //Фундаментальные проблемы естествознания и техники. Материалы МНК авг. 2001. СПб. С. 309-318.//Журнал Русской Физической Мысли, 2007, № 1-12, 47-52.

2. Русская Мысль. Ж-л Русск. физ. общ-ва. N1. 1992. с.50-58.Пространство, время, тяготение. Материалы МНК 19-23 авг. 2002, СПб, Россия. СПб. 2003. с. 282-292.

4. Фізичний вакуум і природа № 5/2002. Науково-дослідний інститут проблем фізичного вакууму. Київ, Україна. с.60-68.

5. Фундаментальные проблемы естествознания и техники Материалы МНК авг. 2005, Спб, Россия. СПб 2006. С.210-217.

6. Проблемы естествознания на рубеже столетий. Сб.научн.ст. СПб.1999.с.241-249.

7. Актуальные проблемы естествознания начала века. Материалы международной конф. СПб. 2001. с.313-320.

8. Проблемы пространства, времени, тяготения. Сб.научн.ст. СПб. 1997.с.171-175.

Опубликовано: Энциклопедия Русской Мысли. Том XIII: Доклады Русскому Физическому Обществу, 2011 (стр. 102 - 115).